

IRENE HAYDEÉ COSTAS STRIDSBERG

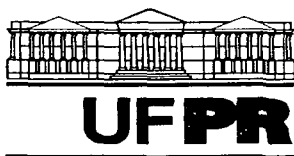
**PRODUÇÃO AGROFLORESTAL SUSTENTÁVEL:  
ESTUDO DE CASO EM PEQUENAS PROPRIEDADES  
NO LITORAL PARANAENSE**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do Grau e Título de "Doutor em Ciências Florestais".

Orientador: Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich

CURITIBA

2001



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Agrárias – Centro de Ciências Florestais e da Madeira  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal**  
Av. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico – CAMPUS III  
80210-170 - CURITIBA - Paraná  
Tel. (41) 360.4212 - Fax. (41) 360.4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao>  
e-mail: [pinheiro@floresta.ufpr.br](mailto:pinheiro@floresta.ufpr.br)

## PARECER

Parecer nº. 445

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após argüir a doutoranda *IRENE HAYDEÉ COSTAS STRIDSBURG* em relação ao seu trabalho de tese intitulado "PRODUÇÃO AGROFLORESTAL SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE CASO EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO LITORAL PARANAENSE", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** da acadêmica, habilitando-a ao título de *Doutor em Ciências Florestais*, na área de concentração em *Economia e Política Florestal*.

*Dr. Vitor Afonso Hoeflich*

Professor e pesquisador do Departamento de Economia e Extensão Rural da UFPR  
Orientador e presidente da banca examinadora

*Dr. Honorino Roque Rodigheri*

Pesquisador da EMBRAPA-Floresta  
Primeiro examinador

*Dr. Fabio Scatolin*

Professor e pesquisador do Departamento de Economia da UFPR  
Segundo examinador

*Dr. Anadalvo Juazeiro dos Santos*

Professor e pesquisador do Departamento de Economia e Extensão Rural da UFPR  
Terceiro examinador

*Dr. Celso Carnieri*

Professor e pesquisador do Departamento de Matemática da UFPR  
Quarto examinador

Curitiba, 24 de outubro de 2001.

*Nivaldo Eduardo Rizzi*

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal

*Franklin Galvão*  
Vice-coordenador



IRENE HAYDEÉ COSTAS STRIDSBERG

**PRODUÇÃO AGROFLORESTAL SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE CASO  
EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO LITORAL PARANAENSE**

**Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação  
em Engenharia Florestal do Setor de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal do Paraná,  
como requisito parcial à obtenção do Grau e  
Título de “Doutor em Ciências Florestais”.**

**Orientador : Prof. Dr. Vitor Afonso Hoeflich**

**CURITIBA  
2001**

À memória do meu pai Segundo Crisóstomo Costas  
À minha mãe Haydeé Wagner de Costas  
Aos meus filhos Paula Cecília e Juan Nicolás  
A meu marido Bo Nils Axel Stridsberg

Dedico

## AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho representa, além da satisfação do desafio vencido, sem dúvida o triunfo da perseverança e tenacidade de uma equipe. Muito me orgulho de ter sido privilegiada com a amizade, estímulo e auxílio oportuno de numerosos colegas e professores desta e de outras instituições. Assim, agradeço:

- À Universidade Federal do Paraná pela acolhida no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- À Dra. MARIA DA GRAÇA NUNES CARRIÓN, Conselheira Chefe do Setor Cultural da Embaixada do Brasil, pela distinção de selecionar-me como participante do “Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação”.
- À confiança e amizade do Prof. Dr. VITOR AFONSO HOEFLICH por acreditar e aceitar ser meu orientador. Sinto necessário destacar meu reconhecimento e gratidão pelo seu forte papel de guia e apoiador, não medindo esforços em tempo algum, para a feliz conclusão deste trabalho.
- À mão amiga da Co-orientadora Prof. Dra. RAQUEL B. NEGRELLE, que fez possível através do apoio econômico do PROJETO-PADCT-NIMAD-LITORAL (incluindo materiais, pessoal de apoio e bibliografia), o levantamento dos dados de campo, barreira intransponível até esse momento. Rogo-lhe receba minha profunda gratidão, pelas valiosas e sempre oportunas indicações, realizadas em torno desta pesquisa.
- Ao Co-orientador Prof. Dr. CELSO CARNIERI que através do seu permanente apoio e gentileza fez valiosos aportes na formulação dos modelos de programação linear.
- À dedicada Prof. Dra. YOSHIKO SAITO KUNIYOSHI, a quem devo a primeira orientação na procura dos mercados florestais para as espécies arbóreas, economicamente ativas no Litoral Paranaense.
- Ao Mestre ROBERTO XAVIER LIMA, cujo importante trabalho em Etnobotânica para as comunidades continentais da Área de Proteção

Ambiental (APA de Guaraqueçaba), veio resgatar o conhecimento tradicional medicinal que foi uma das bases de referência mais completa nesta pesquisa.

- Ao Prof. NILSON DE PAULA XAVIER MARCHIORO, pelas informações valiosas e indispensáveis, oferecidas com total generosidade e que me permitiram formar um quadro preciso da realidade produtiva nas pequenas propriedades do Litoral Paranaense.
- Ao colega e amigo LUIZ ANTONIO NUNES DE MELO por ter providenciado as documentações necessárias para compreender a situação legal e formal dos planos de manejo no litoral paranaense.
- Aos colegas do Instituto Ambiental do Paraná pelo apoio, facilitando o acesso à legislação específica para plantas medicinais.
- Aos colegas da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural- Emater-PR, que gentilmente ofereceram os dados relativos às colheitas das pequenas propriedades do litoral.
- À grande amiga NEUSA DE ALMEIDA RUCKER e demais colegas do Departamento de Economia Rural da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, pela ajuda com bibliografias, estatísticas econômicas e dados do mercado de produtos agrícolas no litoral paranaense.
- Às inúmeras empresas que concordaram em participar na pesquisa nos mercados madeireiro paranaense e medicinal sul brasileiro.
- Ao Prof. GASTÓN BOJARSKI, Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade do Contestado, responsável pelo sistema ACAFE/PICDT, que me privilegiou com apoio econômico nos anos 1999 e 2000.
- Na pessoa do Prof. ARGOS GUMBOWSKY da UnC Campus Canoinhas, agradeço o apoio recebido de colegas e amigos dessa instituição.
- Aos acadêmicos CÉSAR DA SILVA e JOSÉ SAVINSKY que colaboraram na coleta de dados do mercado madeireiro e farmacêutico.
- A todos os professores do Curso de Pós –Graduação e colegas de Curso, pelos conhecimentos por mim adquiridos.

- Na pessoa de REINALDO MENDES SOUZA agradeço aos integrantes da secretaria do Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal pela simpatia e gentileza com que me atenderam nestes últimos anos.
- Sei que não agradei nominalmente a todos, mas aqueles que sabem que de uma forma ou de outra me auxiliaram, em algum momento, para a realização deste trabalho, meus agradecimentos.
- Muito especialmente agradeço à minha família pelo amor, apoio e suporte sem os quais nada teria sido possível.

## SUMARIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xiii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b> .....	x
<b>RESUMO</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	7
2.1 OBJETIVO GERAL.....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO.....	9
3.1.1 Localização espacial.....	9
3.1.2 Clima.....	10
3.1.3 Solo.....	10
3.1.4 Água.....	11
3.1.5 Cobertura Florestal.....	11
3.1.6 Situação Sócio-Econômica.....	12
3.1.6.1 Situação fundiária e demográfica.....	12
3.1.6.2 Caracterização da força de trabalho.....	15
3.1.7 Caracterização da Área de Estudo.....	15
3.1.7.1 Caracterização da pequena propriedade no litoral paranaense.....	15
3.1.7.2 Sistema de produção agrícola e extrativismo na pequena propriedade....	18
3.1.7.3 A região de Antonina.....	18
3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	19
3.2.1 Seleção das Espécies a Estudar.....	19
3.2.2 Identificação da Situação Atual de Disponibilidade Natural e Potencial de Exploração das Espécies Estudadas.....	20
3.2.3. Análise de Mercado e da Estrutura de Mercado para as Espécies Selecionadas.....	21
3.2.3.1 Análise da estrutura e do comportamento do mercado madeireiro das espécies estudadas.....	22
3.2.3.2 Análise da estrutura e do comportamento do mercado de produtos medicinais.....	24
3.2.4 Metodologia para Determinação do Uso Múltiplo das Espécies.....	25
3.2.4.1 Cálculo da produção de casca.....	25
3.2.4.2 Cálculo da produção de folhas, frutos e seiva.....	26
3.2.4.3 Cálculo da renda.....	26
3.2.5 Formulação de Modelos para Maximizar Renda na Pequena Propriedade Acrescentando Produtos Medicinais.....	27
3.2.5.1 Utilização da programação linear.....	27
3.2.5.2 Definição de cenários alternativos.....	28
3.2.5.3 Inclusão de produtos medicinais na formação da renda.....	30
3.2.5.4 Desenvolvimento de um modelo de produção sustentável.....	31
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	33



4.1 SELEÇÃO DE ESPÉCIES.....	33
4.1.1 Utilização Madeireira das Espécies Seleccionadas.....	34
4.1.2 Utilidades Medicinais das Espécies Escolhidas.....	35
4.2 IDENTIFICAÇÃO ATUAL DA DISPONIBILIDADE NATURAL E POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS.....	37
4.2.1 Floresta Secundária em Antonina.....	40
4.3 ESTUDO DO MERCADO MADEIREIRO DE TORAS NO PARANÁ.....	40
4.3.1 Transformação Primária.....	42
4.3.2 Comercialização de Toras das Espécies Estudadas.....	45
4.3.3 Mercado de Toras e Lenha em Antonina.....	48
4.4 ESTUDO DA ESTRUTURA E DO COMPORTAMENTO DO MERCADO DE PRODUTOS MEDICINAIS.....	49
4.4.1 Caracterização do Mercado Exportador de Medicinais.....	50
4.4.2 Caracterização do Mercado Interno de Medicinais.....	51
4.4.2.1 Coletores e mateiros – Nível A.....	51
4.4.2.2 Atacadistas – Nível B.....	52
4.4.2.3 Varejistas – Nível C.....	54
4.4.2.4 Feiras Livres – Nível D.....	56
4.5 USO MÚLTIPLO DAS ESPÉCIES.....	57
4.5.1 Renda Comparativa entre Recursos Madeireiros e Medicinais Estudados.....	58
4.6 MODELOS DE PRODUÇÃO PARA ANTONINA.....	61
4.6.1 Situação Básica: Modelo I.....	62
4.6.2 Modelo II.....	66
4.6.3 Modelo III.....	69
4.6.4 Modelo IV.....	73
4.6.5 Análise Comparativa entre os Modelos.....	82
4.6.5.1 Análise a curto prazo.....	83
4.6.5.2 Análise a medio e longo prazo.....	85
4.6.5.3 Importância dos fatores externos.....	89
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>93</b>
<b>6 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>118</b>
ANEXO 1a.....	119
ANEXO 1b.....	123
ANEXO 1c.....	125
ANEXO 2.....	127
ANEXO 3.....	131

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	ÁREA TOTAL,ÁREA RURAL, PARTICIPAÇÃO RELATIVA DE ÁREA RURAL E NÚMERO DE PROPRIEDADES RURAIS POR MUNICÍPIO DO LITORAL PARANAENSE.....	13
TABELA 2-	COMPOSIÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO POR DOMICÍLIO RURAL, SEXO E FAIXA ETÁRIA NO LITORAL PARANAENSE.....	15
TABELA 3-	FORÇA DE TRABALHO POR DOMICÍLIO RURAL NO LITORAL PARANAENSE .....	15
TABELA 4-	ÁREA, PRODUÇÃO E RECEITAS PARA ALGUMAS CULTURAS NO LITORAL.....	16
TABELA 5-	RESERVA LEGAL NAS PEQUENAS PROPRIEDADES.....	17
TABELA 6-	CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELÉTRICA NAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS DO LITORAL EM MWh.....	17
TABELA 7-	ESPÉCIES SELECIONADAS, CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E NOME POPULAR.....	34
TABELA 8-	USO DA MADEIRA DAS ESPÉCIES SELECIONADAS SEGUNDO DADOS BIBLIOGRÁFICOS.....	35
TABELA 9-	APLICAÇÕES MEDICINAIS DE ESPÉCIES SELECIONADAS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE SEGUNDO DADOS BIBLIOGRÁFICOS.....	36
TABELA 10-	INVENTÁRIOS FLORESTAIS INCLUÍDOS EM PLANOS DE MANEJO PARA A FLORESTA ATLÂNTICA DO LITORAL PARANAENSE REGISTRADOS NO IBAMA – 1982 - 1992.....	38
TABELA 11-	MÁXIMOS VERIFICÁVEIS PARA ALGUNS PARÂMETROS DENDROMÉTRICOS EM ESSÊNCIAS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA DO PARANÁ.....	39
TABELA 12-	COMPOSIÇÃO MÉDIA E VOLUME MÉDIO TOTAL (m <sup>3</sup> ) DE UM HECTARE DE FLORESTA ATLÂNTICA EM ANTONINA.....	41
TABELA 13-	QUANTIDADE DE INDÚSTRIAS DE MADEIRA E DE MÃO DE-OBRA EMPREGADA NO LITORAL PARANAENSE – 1996.....	44
TABELA 14-	EVOLUÇÃO DA MÃO-DE-OBRA EMPREGADA PELA INDÚSTRIA MADEIREIRA NO LITORAL PARANAENSE – 1981 – 1997.....	44
TABELA 15-	PREÇO MÉDIO DA MADEIRA SERRADA PARA ALGUMAS ESPÉCIES DA MATA NATIVA.....	46
TABELA 16-	FLUXO, ORIGEM, PREÇO E VOLUMES COMERCIALIZADOS PARA ALGUMAS ESPÉCIES DE MADEIRA NOBRE NO ESTADO DO PARANÁ....	47
TABELA 17-	COMPOSIÇÃO MÉDIA DE UM HECTARE DE FLORESTA DE ANTONINA INCLUINDO VOLUMES (m <sup>3</sup> ) E PREÇOS DE TORAS E LENHA.....	48
TABELA 18-	CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE PRODUTOS MEDICINAIS CONSIDERANDO O TOTAL EXPORTADO NO PERÍODO 1992 - 1995 EM MILHÕES US\$ (FOB).....	50
TABELA 19-	PREÇOS MÉDIOS E ESTADOS DE ORIGEM DE ALGUMAS ESPÉCIES MEDICINAIS DA FLORESTA ATLÂNTICA.....	52
TABELA 20-	MERCADO ATACADISTA, A GRANEL DE CASCA E FOLHA.....	53
TABELA 21-	MERCADO FRACIONADOR/TRANSFORMADOR DE CASCA, FOLHAS, E EXTRATOS MEDICINAIS.....	53
TABELA 22-	MERCADO FARMACÊUTICO DE CASCA, FOLHAS E EXTRATOS MEDICINAIS.....	55
TABELA 23-	MERCADO FRACIONADOR ATACADISTA/VAREJISTA.....	56
TABELA 24-	MERCADO ITINERANTE VAREJISTA DE CASCA E FOLHAS MEDICINAIS.....	56
TABELA 25-	MERCADO REAL (X) E POTENCIAL (Y) DAS ESPÉCIES.....	57
TABELA 26-	COMPARAÇÃO ENTRE AS RECEITAS (R\$) OBTIDAS PELOS PRODUTOS	

	GERADOS POR UMA ÁRVORE CORTADA .....	59
TABELA 27-	COMPARAÇÃO ENTRE OS RENDIMENTOS ÚNICOS E PERIÓDICOS, CONSIDERANDO UMA ÁRVORE DAS ESPÉCIES DE INTERESSE MEDICINAL (R\$).....	60
TABELA 28-	PRIMEIRA ALTERNATIVA DE COMPOSIÇÃO DE RENDA FLORESTAL ANUAL CONSIDERANDO TORAS E LENHA.....	63
TABELA 29-	SEGUNDA ALTERNATIVA DE COMPOSIÇÃO DE RENDA FLORESTAL ANUAL, A PARTIR DE TORAS, LENHA E CASCA.....	67
TABELA 30-	ESPÉCIES DE INTERESSE PARA PLANTIO E ADENSAMENTO.....	73
TABELA 31-	ATIVIDADES SILVICULTURAIS E PRODUTIVIDADES PARA PLANTIO OU ADENSAMENTO DE UM HECTARE NA PROPRIEDADE RURAL.....	74
TABELA 32-	CUSTOS DOS INSUMOS PARA PLANTAÇÃO E MANEJO DE UM HECTARE DE ÁRVORES MEDICINAIS NA PROPRIEDADE RURAL.....	32
TABELA 33-	FLUXOS DE CAIXA PARA UM MODELO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL (R\$/ano).....	76
TABELA 34-	RENDA COMPARATIVA ENTRE OPÇÕES DE PRODUÇÃO.....	82
TABELA 35-	EVOLUÇÃO DA RENDA ANUAL AO LONGO DO TEMPO EM REAIS.....	86

### LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	LOCALIZAÇÃO DO LITORAL.....	9
FIGURA 2 -	PROPRIEDADES RURAIS NO LITORAL PARANAENSE: CLASSIFICAÇÃO DOS VÁRIOS TIPOS EM PERCENTAGENS RELACIONADAS AO NUMERO TOTAL.....	13
FIGURA 3 -	PROPRIEDADES RURAIS DO LITORAL PARANAENSE: CLASSIFICAÇÃO DOS VÁRIOS TIPOS EM PERCENTAGENS RELACIONADAS A ÁREA.....	14
FIGURA 4 -	TORAS DE MADEIRA NATIVA ABANDONADAS.....	43
FIGURA 5 -	SERRARIA EM ESTADO DE COMPLETO ABANDONO.....	43

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APA	– Área de Proteção Ambiental
CAP	– Circunferência a Altura do Peito
CATIE	– Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CONAB	– Companhia Nacional de Abastecimento
COPEL	– Companhia Paranaense de Energia
DAP	– Diâmetro à Altura do Peito
DECEX	– Departamento de Comércio Exterior
DERAL	– Departamento de Economia Rural
EMATER-PR	– Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FGV	– Fundação Getúlio Vargas
IAP	– Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	– Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IBDF	– Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA	– Incremento Médio Anual
INCRA	– Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPARDES	– Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
mst	– metro estéreo
NIMAD	– Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento
PL	– Programação Linear
QSB	– Quantitative System for Business
SEAB	– Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná
SIMEPAR	– Sistema Meteorológico do Paraná
SINE/PR	– Sistema Nacional de Emprego
SPVS	– Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
TIR	– Taxa Interna de Retorno
UNESCO	– United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VPL	– Valor Presente Líquido

## RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido para o litoral paranaense, envolvendo os recursos florestais da Mata Atlântica. Teve como objetivo formular modelos de produção sustentável que, otimizando o rendimento econômico da pequena propriedade rural através da venda de produtos medicinais, conservassem os recursos florestais produtivos e ampliassem sua disponibilidade. Primeiramente foram selecionadas 18 espécies arbóreas, provenientes de 16 famílias, cujos produtos madeireiros e medicinais tinham preços e quantidades definidos nos respectivos mercados. A partir dos dados obtidos mediante pesquisa de mercado foi possível conhecer os diversos valores e volumes comercializados de produtos madeireiros e medicinais originados de uma mesma espécie. E, ainda, estimar a renda que uma árvore-tipo de cada espécie pode gerar, quando os produtos obtidos são vendidos nestes dois mercados. Em todos os casos a renda dos produtos medicinais por árvore, foi maior que a renda obtida da comercialização da madeira. Metade das espécies estudadas apresentaram boas possibilidades de produzir rendas anuais sem uso do extrativismo predatório. Na formulação dos modelos de produção, foi escolhida como exemplo, a região de Antonina. Foi definida a situação básica (MI), onde uma propriedade rural de 16 ha, dedica até 3 ha para agricultura de subsistência e tem 10 ha de floresta secundária explorável dentro dos limites legais e de recuperação. Nos cálculos utilizou-se a força de trabalho de duas pessoas, dedicadas às atividades agrícolas e florestais durante 8h/dia e 273 dias/ano. A programação linear foi o método usado para otimizar a alocação do tempo de mão-de-obra disponível. O MI maximizado teve como resultado R\$3.239,00/ano. O MII inclui a receita da casca medicinal obtida das árvores derrubadas (3,84m<sup>3</sup>/ano), com crescimento na renda anual de 18% a.a. No MIII foram acrescentados os rendimentos obtidos da venda de folhas, frutos e óleo produzidos sem extrativismo predatório, com crescimento da renda anual de 63% sobre o modelo básico. O modelo IV incluiu a domesticação de seis espécies com folhas medicinais, 900 mudas cultivadas e/ou adensadas em um hectare. Este último modelo utilizou três níveis de preços para folhas, combinados com dois diferentes períodos de trabalho, 288 e 320 dias ao ano. Os melhores resultados anuais foram obtidos com o MIII, onde os produtos medicinais são vendidos no mercado coletor, e com o MIV-F que considera a venda para o mercado fracionador atacadista/varejista de Curitiba. A médio e longo prazos, foram obtidos melhores resultados com os modelos IV-B no mercado coletor, IV-C no mercado atacadista e IV-E no mercado fracionador. As variações do modelo IV são mais exigentes em mão-de-obra, mas permitem que os recursos produtivos sejam mantidos e melhorados.

Palavras-chave: Modelos Econômicos, Mercado Medicinal, Pluriatividade, Pequena propriedade, Floresta Atlântica Paranaense.

## ABSTRACT

This work was developed for the coastal region of Paraná State, including the forest resources of the Atlantic Forest. The aim was to design models for sustainable production, when optimizing the economic return of small rural farmers properties through the sale of medicinal products, conserving and aggregate value to the productive forest resources as well as improving its availability. Initially some 18 tree species were selected derived from 16 families, whose wood and medicinal products had defined prices and quantities in their respective market. Through information obtained from market research it was possible to identify various values and volumes commercialized of wood and medicinal products derived from the same species. Additionally, the income one-model tree of each species could generate, was estimated when obtained products were sold in these two market segments. In all the cases, the income from medicinal products per tree was higher than from wood products. About half of the tree species studied envisaged good possibilities to generate annual incomes without the use of predatory extraction practices. When the four production models for small rural properties were designed the municipality of Antonina was selected as a representative sample of the region. A base situation was defined (MI (model 1)) where a property of 16 ha, dedicated up to 3 ha to subsistence agriculture and up to 10 ha exploitable secondary forests within the legal and recuperation limits. While computing, a labor force of two persons, dedicating 8 hours per day and 273 days per year was used for agriculture and forestry activities. The method used to optimize the time allocation of available labor was Linear Programming. The maximum value of (MI) was R\$3,239.00/year. The (MII) includes the medicinal bark obtained from the cut trees (3.84 m<sup>3</sup>/year), and the income increased by 18% per year. To the MIII was added income derived from the sale of leaves, fruits and oils generated without predatory extraction practices; the annual income improved by 65% as compared to the base model (MI). The IVth model includes domestication of six species with medicinal leaves, 900 cultivated seedlings or densificated per ha. This last model utilized three price points (for the harvested leaves), combined with two different schedules of annual work: 288 and 320 days. The best returns were obtained from a short-term regime (one year), with MIII model selling the medicinal products on the collector market (A) and with MIV-F selling to the fractionating wholesale market in Curitiba. In the medium and long-term perspectives there were obtained better results from IV-B collector market, IV-C on the wholesale market, or with the IV-E model on the fractionating market. The variations in the IV model demands a better qualified labor, but would allow for the maintenance and bettering of the productive natural resources.

**Key words:** Economic Models, Medicinal Market, Small Rural Properties, and The Atlantic Forest of Paraná

## 1 INTRODUÇÃO

A proteção da biodiversidade é considerada uma das questões mais importantes deste fim de século. A diversidade é fundamental, também, para a estabilidade climática e ambiental do planeta. O Brasil é reconhecidamente o país detentor dos maiores níveis de biodiversidade do mundo, o que oferece uma vantagem competitiva inigualável ao seu desenvolvimento econômico (PINTO et al., 1996). No entanto, o uso adequado dessa riqueza pressupõe a sua conservação, para esta e para as futuras gerações. Além do progresso visando objetivos e medidas imediatas, elas serão necessárias para sustentar a população e evitar perdas adicionais do patrimônio natural e das florestas em particular.

A fim de ser sustentável, a base de suporte de manter-se por um período de tempo mais longo, idealmente isto deveria significar para sempre, mas na prática precisa ser definido em termos de um horizonte finito, por exemplo, um período na ordem de centenas de anos (FEARNSIDE, 1997). Sustentabilidade quer dizer o reconhecimento de limites biofísicos colocados pela biosfera no processo econômico, isto é, a primeira suporta a segunda. O desenvolvimento implica na criação de uma base econômica de suporte para uma população. É essencial definir claramente qual a população a ser beneficiada. Pode-se argumentar que, o limite deve ser a população atual da região e seus descendentes. O desenvolvimento sustentável não pode ser visto como crescimento sem fim. Reconhecer limites é necessário para se ter uma visão realística quanto ao que pode ser removido e vendido da floresta ou de qualquer outro meio natural (CAVALCANTI, 1997).

Assim, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento define como sustentável o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades” (GOULET, 1997).

Os cuidados do planejamento devem voltar-se tanto a curto quanto a longo prazo. Em geral, a preocupação mais forte costuma ser aquela vinculada apenas à sobrevivência cotidiana. Sem solução para as necessidades do dia-a-dia dos habitantes

das áreas rurais ou florestais, não se pode ter o ambiente propício para alcançar a sustentabilidade a longo prazo.

As populações rurais necessitam permanentemente de produtos para vender. A venda de mercadorias vindas da natureza constitui o cerne da maioria das tentativas de incentivar o desenvolvimento sustentável. O que foi normalmente aproveitado na base do simples extrativismo – produtos madeiráveis e não madeiráveis - tem que ser utilizado com critérios ajustados às novas realidades de depredação e exaustão dos recursos naturais (KAIMOWITZ, 1996).

Até poucos anos atrás todo e qualquer tipo de aproveitamento dos recursos naturais era estimulado, o que acarretou conseqüências muito graves para o meio ambiente, em geral, e para as populações que habitavam nas áreas rurais em particular. Basta lembrar que a paisagem original do Paraná era largamente dominada pelas florestas que ocupavam 85% do território (15% de campos e várzeas) e quando o Código Florestal foi promulgado em 1965 esta cobertura tinha-se reduzido a 28% daquela. Reinhard Maack calculava, naquela época, que já haviam sido destruídos 12 milhões de hectares de mata (MAACK, 1981).

Calcula-se hoje que o Paraná tenha apenas 1,5 milhões de hectares remanescentes das grandes florestas, 40% dos quais estão concentrados em áreas protegidas, no litoral e no extremo oeste. A grande oferta natural de madeiras de todos os tipos sempre foi considerada a maior riqueza destas florestas e foi também um dos principais motivos de seu quase completo desaparecimento. Ainda hoje o Paraná se destaca como grande produtor de madeiras nativas (33% na região Sul e Sudeste) e de lenha de origem nativa - em volume quatro vezes maior do que a de origem plantada. Nos últimos tempos a oferta de pinus e eucalipto reduziu um pouco a pressão sobre as florestas nativas. Mesmo assim, o ritmo de derrubadas dos remanescentes das florestas nativas tem-se mantido em 30 mil hectares/ano aproximadamente (SPVS, 1996).

Cientes destes problemas a sociedade e o governo tentaram através dos instrumentos legais e institucionais, conter a depredação dos recursos naturais. A partir de 1990 começaram alguns trabalhos que reuniram especialistas, organizações não-governamentais e representantes dos estados e do governo federal, como o Instituto



Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), na procura por melhores conhecimentos sobre o recurso florestal remanescente da Mata Atlântica. Com essa finalidade foram efetuados diversos estudos, mapas e projetos que definiram a extensão destas formações, localização e prioridades para a conservação do bioma. Obteve-se também o reconhecimento por parte da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), de uma larga parcela destes remanescentes como sendo Reserva da Biosfera (NIMAD, 1998).

No âmbito do estado, as várias medidas de proteção derivadas da aplicação do Decreto Federal nº 750/93, tiveram conseqüências imediatas no Litoral Paranaense. Assim, as atividades extrativas que forneciam os produtos florestais às firmas de beneficiamento (serrarias, olarias, secadores, etc.) passaram à ilegalidade. A escassez da matéria-prima provocou o fechamento de quase a totalidade das serrarias, com o conseqüente problema social de desemprego e pobreza dos moradores locais (SPVS, 1996).

Em particular no litoral paranaense tem ficado evidente o conflito permanente entre a gestão do desenvolvimento e a da conservação da natureza. Os modelos aplicados após a década de 50 não têm tido sucesso nessa região, onde apesar de vários fatores movimentarem a economia – olericultura, gengibre para exportação, madeira, pesca, turismo e portos exportadores entre outros - 65% dos chefes de família recebem somente até três salários mínimos (DISPERATI; TREMARIN 1998), numa população que ultrapassa os 235.000 habitantes, dos quais 20% estavam na área rural em 1996 (NIMAD, 1998). Os dados on-line do IBGE do ano 2000 indicam que atualmente pouco mais de 11% da população continua na área rural. As atividades desenvolvidas acarretaram um processo de diferenciação nas formas sociais de produção, de transformação dos sistemas agrícolas e degradação ambiental. Isto fica evidenciado na coexistência quase sempre conflituosa dos diferentes grupos sociais, com ênfase na disputa pela posse da terra, no processo de assalariamento e no crescimento do trabalho infantil, bem como, na transição de um sistema agrícola tradicional para sistemas agrícolas intensivos em capital e mão-de-obra com sustentabilidade discutível, visto que propiciam a degradação dos recursos naturais, poluição, perda do

potencial produtivo dos solos, diminuição da biodiversidade e intoxicação das populações (MARCHIORO, 1998).

Os prejuízos ocasionados pelos desmatamentos feitos com finalidades comerciais ou agrícolas evidenciam-se mais ainda nos solos das margens dos rios. Tidos como de alta fertilidade, o que em geral não é verdade, a maioria das margens dos rios do litoral do estado encontram-se sem cobertura vegetal, tornando-se ainda mais sujeitas ao desbarrancamento, com o conseqüente assoreamento dos leitos dos rios, assim como das respectivas baías de deságüe (CURCIO et al., 1998).

LANGE JUNIOR (1998), caracteriza a problemática do litoral paranaense, em particular da Área de Proteção Ambiental – APA de Guaraqueçaba, como sendo decorrentes do processo crescente de degradação ambiental dos ecossistemas e de transformação da sociedade local (em especial de seus habitantes tradicionais), como determinante da perda da qualidade ambiental e das condições de vida. Observa que os desmatamentos continuam abrindo áreas para uso agrícola onde muitas vezes os adubos e agrotóxicos são utilizados em locais de alto risco de contaminação da rede hídrica. Também aponta a exaustão e degradação de recursos como palmito, peixes e material para artesanato, dentre outros processos negativos para o homem e o ecossistema.

Neste cenário de conflitos de interesses, fica clara a necessidade de serem proporcionadas fontes de recursos às populações que dependem diretamente dos recursos naturais para sobreviver, bem como, orientar este aproveitamento dentro dos limites de suporte do meio ambiente local. Em muitas oportunidades, situações semelhantes tem sido abordadas com aplicação de técnicas não predatórias e utilização de recursos naturais renováveis não madeireiros, em geral numerosos e com grande versatilidade de uso final (LINTU, 1995; PINEDA COTZOJAY, 1996; CALDERÓN, 1997; CATIE, 1997; LEIGUE ARNEZ, 1997; ESPINOSA, 1998; GÓMEZ ALEMÁN, 1998; MARMILLOD, et al., 1998).

Desta forma a colheita de madeira feita uma única vez é substituída pela colheita periódica de suas partes (folhas, seiva, galhos, flores, frutos, etc.), certamente com melhores rendimentos econômicos imediatos e a longo prazo. Entretanto, devem

ser respeitadas as restrições legais de preservação e proteção desta grande área do litoral paranaense, sob o princípio do desenvolvimento sustentável e manutenção da biodiversidade.

Dentre os recursos florestais não madeireiros, os medicinais consideram-se de especial interesse em função da sua reconhecida importância no mercado internacional que atinge atualmente US\$ 35 milhões anuais (CÁCERES, 1998). O previsível aumento no uso das plantas medicinais e produtos derivados no cuidado da saúde, somado ao interesse crescente dos países desenvolvidos nos fitofármacos, propicia o estudo deste potencial sobre o qual já existe algum conhecimento acumulado que ainda não foi utilizado adequadamente.

Os fitofármacos têm ampla aceitação entre os consumidores e representam um mercado em crescimento em todo o mundo. A produção sustentável de plantas medicinais e sua formulação como produto fitofarmacêutico é um campo relativamente novo, mas com as pesquisas, as novas políticas de desenvolvimento e o interesse das companhias farmacêuticas visualizá-se um campo de muito futuro para o desenvolvimento regional (BALICK et al., 1996).

Vários estudos mostraram a abundância de plantas com uso medicinal na Floresta Atlântica. LIMA (1996) descreve 323 diferentes espécies, enquanto outros trabalhos fornecem as características botânicas e detalhes no uso tradicional que delas fazem a população rural da região de Guaraqueçaba (ALVAR; ALVAR, 1979; MAACK, 1981; COUTO et al., 1989; CUNHA & ROUGELLE 1989; PERONTI et al., 1989) e na região Sul (REITZ, 1954; REITZ et al., 1978, 1988; BARROS et al., 1991; BORN, et al., 1992 e ROSSATO et al., 1994).

Nestes e em outros estudos citados por NEGRELLE (1998), ficou evidenciado o caráter extrativista da maior parte da coleta de plantas medicinais. LIMA (1996) salientou o processo de perda dos antigos conhecimentos, tradicionalmente conservados pelos mais velhos moradores das áreas rurais litorâneas.

Trabalhos realizados em países de América Central indicam a viabilidade da produção sustentável de espécies medicinais como opção para o desenvolvimento rural, geração de fontes de renda e fator aglutinante das comunidades (CACERES,

1994; ESTRADA, 1994; HIDALGO & PALMA, 1994; LING, 1994; MORA, 1994; MORERA, 1994; OCAMPO, 1994). Mesmo no Brasil, embora pouco representativo no volume total movimentado, há exemplos de sucesso no cultivo e comercialização de plantas medicinais em regime sustentável na Região Metropolitana de Curitiba (NEGRELLE, 1998).

A forte expansão deste mercado, nacional e internacional, é uma realidade facilmente compreensível, visto que possui rentabilidade muitas vezes superior a qualquer outra opção de aproveitamento do recurso natural (ROBLES, G.; VILLALOBOS, R. 1998). A atividade destinada à produção de medicinais apresenta-se como uma possibilidade para proporcionar sustentabilidade aos pequenos produtores, nas regiões hoje sujeitas às fortes pressões de sobrevivência pela população já instalada e em conflito com os permanentes esforços de preservação governamental.

As crescentes pressões de uso sobre os recursos naturais do litoral atendem principalmente a demandas externas à região e os conflitos fundiários são mais numerosos nas áreas de serra, de maior biodiversidade, onde a produção é a extrativista ou a agrícola tradicional. Estudos na região mostraram que os sistemas de produção tradicionais praticados principalmente pelos agricultores de subsistência, quando substituídos por novas tecnologias também expulsam a população rural local. Assim o aprimoramento técnico da agricultura tradicional é mais desejável como sustentável do que a inovação técnica, pelo menos social e economicamente (ANDRIGUETTO et al., 1995).

Nesse contexto, salienta-se a necessidade de informação, estudos e/ou apresentação de ações sejam através da educação ou subsídios direcionados ao fortalecimento e a sustentabilidade da pequena propriedade rural e, conseqüentemente, a fixação das famílias no campo. Portanto procurou-se utilizar as variáveis ecológicas, sociais e econômicas e formular combinações que pudessem otimizar a receita familiar através de sistemas de produção não predatórios e sustentáveis, incluindo a agricultura de subsistência, exploração florestal madeireira e/ ou medicinal em pequenas propriedades rurais de baixa renda do litoral paranaense.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um modelo de produção sustentável que otimize o rendimento econômico da pequena propriedade rural, considerando a melhor combinação dos recursos envolvidos – área, mão-de-obra, produção agrícola e recursos florestais não madeiráveis medicinais - para propor alternativas de renda que conservem, melhorem e acrescentem os recursos florestais da pequena propriedade rural no Litoral Paranaense.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Selecionar espécies arbóreas que ocorrem na Mata Atlântica e que têm valor econômico já definido, isto é, com preço de venda conhecido e quantidades colocadas regularmente nos mercados específicos: madeireiro primário e medicinal.
- Identificar informações de disponibilidade natural e potencial de exploração das espécies objeto da análise.
- Indicar aspectos da comercialização de produtos do mercado madeireiro de toras e sub-produtos, das espécies selecionadas para análise.
- Avaliar a estrutura e o comportamento do mercado de produtos medicinais das espécies de referência.
- Determinar e comparar o valor econômico de uma árvore abatida (rendimento único), e de uma árvore em pé (rendimentos múltiplos), no mercado madeireiro primário e no mercado medicinal para as espécies selecionadas.

- Definir os acréscimos na receita da pequena propriedade rural que resultam da agregação na renda agrícola básica (inclui renda florestal extrativa e subprodutos) e dos adicionais proporcionados pela comercialização dos produtos florestais medicinais obtidos por processos não predatórios.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

##### 3.1.1 Localização espacial

A área de estudo situa-se na região Sul do Brasil, na porção oriental do território paranaense, na chamada Planície Litorânea do Paraná, localizada aproximadamente entre as latitudes 25°20' e 26°00' e longitudes de 48°00' e 48°50'. Seus principais delimitadores são: divisas de São Paulo, ao norte e de Santa Catarina, ao sul; Oceano Atlântico, a leste e vertente oriental da Serra do Mar, a oeste. Abrange uma superfície de pouco mais de 4.600 km<sup>2</sup>, é integrada pelos municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá, conforme demonstrado na figura 1 (SPVS, 1996; RUCKER et al., 1988).

##### 3.1.2 Clima

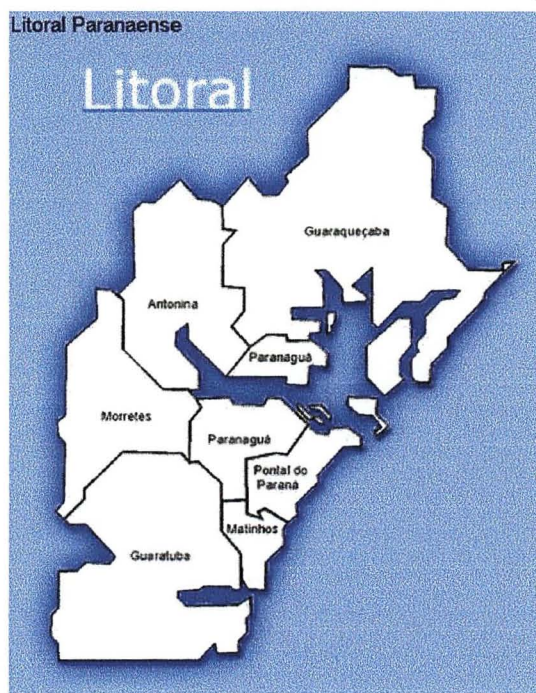
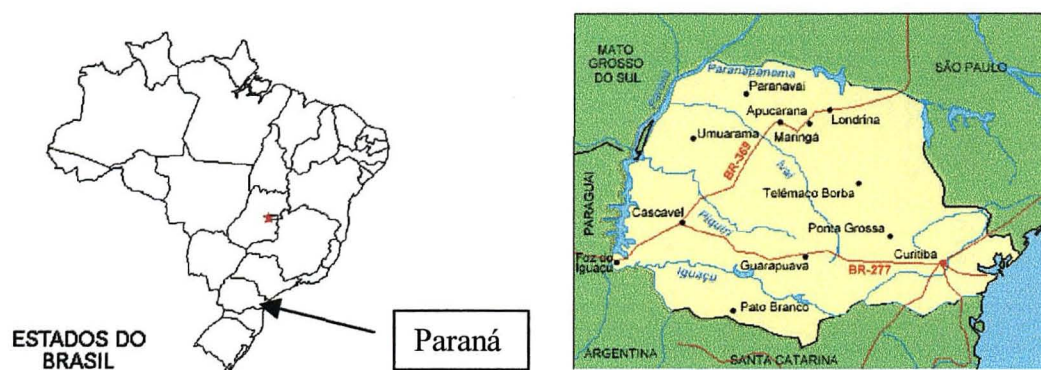
Segundo a classificação climática de Koeppen, o clima predominante da região do Litoral Paranaense é do tipo AF-Tropical Superúmido, sem estação seca e isento de geadas, cujas principais médias anuais são: temperatura média do mês mais quente é superior a 22° C e a do mês mais frio é superior a 18° C; umidade relativa média na faixa dos 85%. Em alguns pontos da Serra do Mar chega a chover até 4.000 mm anuais. Não há deficiência hídrica e os excedentes hídricos situam-se entre 800 e 1200mm anuais (SPVS, 1996).

##### 3.1.3 Solo

Destacam-se três tipos de solo: a) solos indiscriminados de mangue, os solos Hidromórficos – constituindo a faixa de terrenos arenosos, de baixa fertilidade e altamente suscetíveis à erosão, encontrados a partir das praias em direção oeste, no sentido da Serra do Mar, principalmente nas baías de Paranaguá e Guaratuba; b) Podzólicos vermelho-amarelo – de terrenos argilosos, com boa fertilidade natural; c) Cambissolos e Afloramentos Rochosos formados em zonas de topografia muito movimentada, na Serra do Mar (SPVS, 1996).

A ação combinada das altas precipitações nas vertentes com acentuada declividade, a presença de afloramentos rochosos e a rede de drenagem densa constituem situações de extrema fragilidade à intervenção antrópica, que resultam no aceleração da erosão (OKA-FIORI ; CANALI, 1998).

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO LITORAL



FONTE: IBGE, SIMEPAR, 1996.



### 3.1.4 Água

A região litorânea tem abundância deste recurso, no entanto apresenta problemas sérios de demandas específicas não atendidas, como é o caso do abastecimento dos núcleos populacionais crescentes. Também o comprometimento da qualidade das águas por poluição ou mau uso do recurso tem gerado conflitos – esgotos, agrotóxicos, lixo urbano - afetando a qualidade de vida das pessoas. A pluviosidade distribuída durante o ano originou uma densa rede de drenagem composta pelos rios Guaraqueçaba, Serra Negra, Tagaçaba, Cachoeira, Nhundiaquara, Guaraguaçu, afluentes da Baía de Paranaguá e pelos rios Cubatão e São João, que afluem à Baía de Guaratuba. Além destes rios existem vários outros ocupando áreas bem menores que adentram diretamente o oceano (BITTENCOURT, 1998).

### 3.1.5 Cobertura Florestal

A cobertura florestal nativa na região ocupa 54,20% da área da Microrregião, que está em 3º lugar no ranking estadual, com 9,88% do total de floresta nativa do estado. Identifica-se predomínio da Floresta Atlântica, registrando-se, ainda, a presença de Floresta com Araucária (SPVS, 1996).

A Mata Tropical Atlântica (ou Floresta Ombrófila Densa) é uma formação encontrada ao longo do litoral sul, recobrando as planícies costeiras e as encostas orientais da Serra do Mar e da Serra Geral em altitudes de até 1532 m (RODERJAN; KUNIYOSHI, 1988).

Esta mata é formada por uma vegetação bastante exuberante, alta e desenvolvida, composta por espécies que pertencem a várias formas biológicas e estratos, das quais as últimas vivem num ambiente bastante sombrio e úmido. Em muitos locais apresenta-se imponente, com árvores de mais de 35 m de altura, com troncos grossos e copas densas e largas, que interceptam grande parte da luz. No interior da mata só conseguem sobreviver as plantas tolerantes à sombra, sendo esta a razão do estrato arbustivo, apesar de denso, ser pobre em espécies (RODERJAN, 1988).

Em linhas gerais destacam-se como principais componentes do estágio superior os gêneros *Taluma*, *Virola*, *Myrocarpus*, *Cupania*, *Ocotea*, *Rapaneaia*, *Ficus*,

*Shizolobium e Vantanea*. No estágio médio predominam os gêneros *Piptadenia*, *Bambusa*, *Trema*, *Rapanea*, *Vochysia*, *Ingá*, entre outros segundo RODERJAN; KUNIYOSHI, (1988).

### 3.1.6 Situação Sócio-Econômica

No litoral do Paraná a população atual é superior a 235.000 habitantes, com densidade demográfica variando de 3,96 hab/km<sup>2</sup> em Guaraqueçaba e 159,19 hab/km<sup>2</sup> em Matinhos (NIMAD, 1988).

Nesta região pode-se observar que a comunidade é muito heterogênea, sendo a população fixa, composta pelos mais diferentes grupos étnicos, que ocupam áreas diversificadas como as ilhas, as colônias agro-pecuárias, as agrovilas de pescadores e municípios sede (RUCKER, 1988).

As atividades econômicas de maior importância na atualidade são do setor terciário, onde o comércio tem destaque em todos os municípios, com exceção de Paranaguá e Antonina onde se devem considerar também as atividades portuárias e industriais (NIMAD, 1988).

O êxodo rural, a degradação ambiental evidente nos desmatamentos das planícies costeiras e no declínio dos estoques pesqueiros, bem como os conflitos fundiários são alguns dos maiores problemas de gestão e conservação que acontecem nesta região (ANDRIGUETTO-FILHO et al., 1995).

#### 3.1.6.1 Situação fundiária e demográfica

Segundo classificação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), há no litoral paranaense 276.008 ha, constituindo propriedades rurais.

A proporção de imóveis rurais no litoral, já expressiva no global, tem ainda mais realce nos municípios de Matinhos, Guaratuba e Morretes, onde ocupam mais da metade das áreas disponíveis nos municípios correspondentes (tabela 1).

A estrutura fundiária no litoral caracteriza minifúndios, como propriedades com até 5 ha; pequenas propriedades, até 20 ha; médias propriedades, até 50 ha e grandes propriedades, mais de 50 ha.

TABELA 1- ÁREA TOTAL, ÁREA RURAL, PARTICIPAÇÃO RELATIVA DE ÁREA RURAL E NÚMERO DE PROPRIEDADES RURAIS POR MUNICÍPIO DO LITORAL PARANAENSE

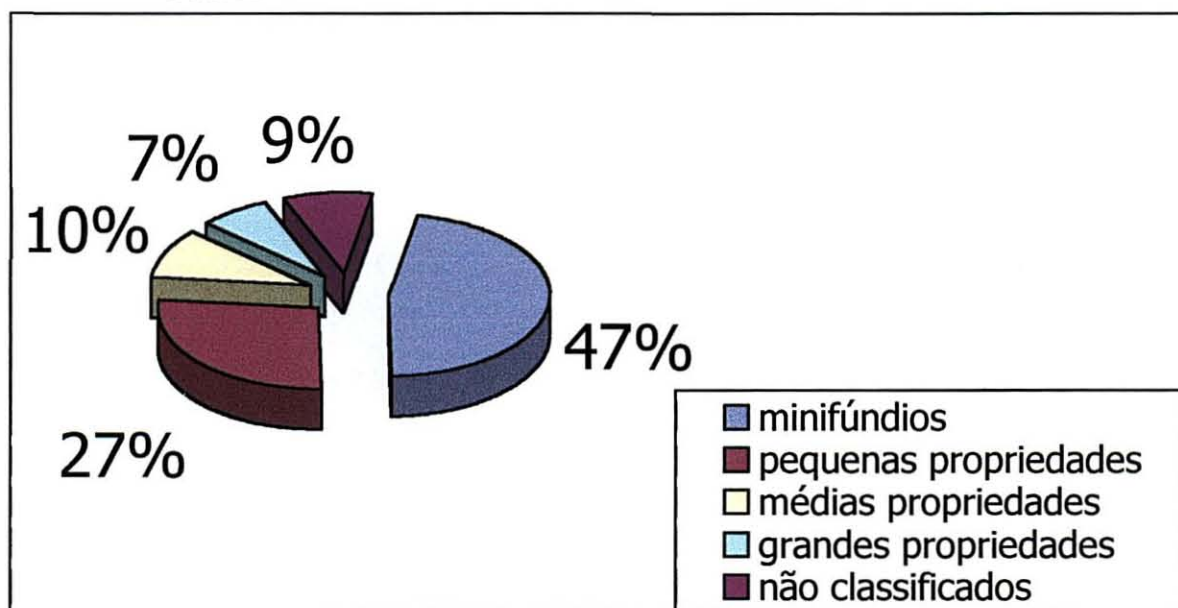
MUNICÍPIOS	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA RURAL (ha)	PARTICIPAÇÃO DA ÁREA RURAL (%)	PROPRIEDADES RURAIS
Morretes	69.500	39.330	56,6	673
Guaratuba	132.990	87.672	65,9	213
Matinhos	10.140	8.415	82,9	82
Antonina	88.000	40.892	46,5	287
Paranaguá	102.500	28.875	28,2	375
Guaraqueçaba	203.000	82.049	40,4	346
TOTAL	606.130	283.430	46,7	1.976

FONTE: INCRA/Diretoria de Cadastro Rural, 1993/94

NOTA: dados trabalhados pelo autor

Do número total de propriedades rurais (1976), 47% são minifúndios, 27% pequenas propriedades, 10% médias propriedades e 7% grandes propriedades. Existem ainda 9% não classificadas em nenhuma das categorias por problemas legais de limites ou de posse (figura 2).

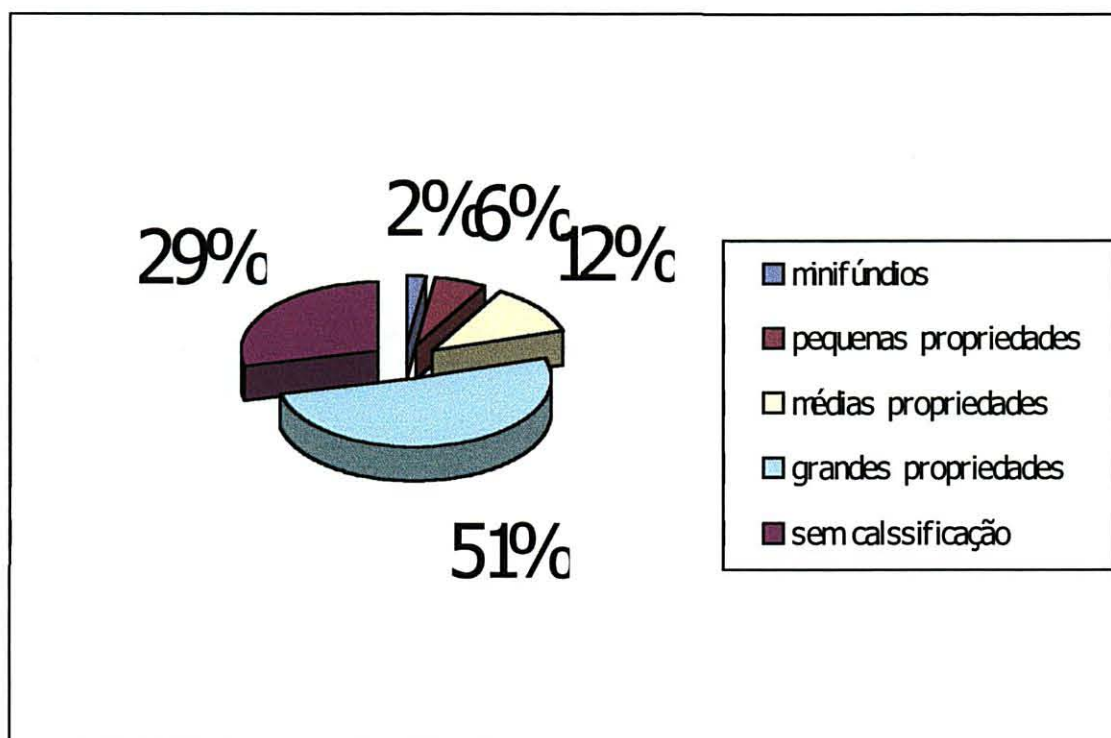
FIGURA 2 – PROPRIEDADES RURAIS DO LITORAL PARANAENSE: CLASSIFICAÇÃO DOS VÁRIOS TIPOS EM PERCENTAGENS RELACIONADAS AO NÚMERO TOTAL



FONTE: adaptada a partir de INCRA/Diretoria de Cadastro Rural, 1993/94.

Do ponto de vista da extensão territorial, 51% da área corresponde às grandes propriedades, as médias alcançam somente 12%, as pequenas 6%, os minifúndios 2% e 29% estão sem classificação, como se pode observar na figura 3.

FIGURA 3 – PROPRIEDADES RURAIS DO LITORAL PARANAENSE: CLASSIFICAÇÃO DOS VÁRIOS TIPOS EM PERCENTAGENS RELACIONADAS A ÁREA



FONTE: adaptada a partir de INCRA/Diretoria de Cadastro Rural, 1993/94.

As estatísticas do INCRA também fornecem dados sobre o total de áreas produtivas ou não produtivas nas propriedades rurais. Os municípios de Guaratuba e Antonina são os que possuem áreas produtivas em maior proporção (44% e 39%, respectivamente), diminuindo para Morretes (32%), Guaraqueçaba e Matinhos (29%) e Paranaguá com somente 22% da área rural realmente aproveitada.

Em relação à demografia, o censo de 1991 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), caracteriza o número médio de habitantes por domicílio rural como sendo de aproximadamente quatro pessoas.

### 3.1.6.2 Caracterização da força de trabalho

A capacidade de trabalho do grupo familiar varia, dependendo do número de componentes do grupo e do município a que pertencem (tabela 2).

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO POR DOMICÍLIO RURAL, SEXO E FAIXA ETÁRIA NO LITORAL PARANAENSE

MUNICÍPIO	MÉDIA POR DOMICÍLIO	< 10 ANOS E > 70 ANOS	HOMENS	MULHERES
Antonina	4,07	1,116	1,494	1,459
Guaraqueçaba	4,46	0,787	1,964	1,707
Guaratuba	4,32	1,179	1,610	1,529
Matinhos	4,41	1,191	1,640	1,578
Morretes	4,21	1,118	1,566	1,522
Paranaguá	4,28	1,104	1,581	1,594

FONTE: Censo Demográfico IBGE, 1991

NOTA: dados trabalhados pelo autor

As pesquisas ergonômicas fornecem dados confiáveis sobre a capacidade de trabalho de homens e mulheres no campo conforme a faixa etária. A partir dessas informações e das estatísticas do IBGE (1991), foi elaborada a tabela 3.

TABELA 3 - FORÇA DE TRABALHO POR DOMICÍLIO RURAL NO LITORAL PARANAENSE (h/dia)

MUNICÍPIO	HOMENS	MULHERES	TOTAL
Antonina	13,29	9,80	23,9
Guaraqueçaba	16,96	9,25	26,1
Guaratuba	14,20	10,04	24,24
Matinhos	13,10	9,84	22,94
Morretes	13,78	10,03	13,81
Paranaguá	13,89	10,77	24,67

FONTE: IBGE, 1991

NOTA: dados trabalhados pelo autor

### 3.1.7 Caracterização da Área de Estudo

#### 3.1.7.1 Caracterização da pequena propriedade no litoral paranaense

São consideradas pequenas as propriedades no litoral paranaense que possuem até 5 módulos fiscais em Guaraqueçaba (20 ha) e 4 módulos fiscais (16 ha) nos municípios restantes, segundo classificação do INCRA. É por isso que consideramos incluídos neste item os antigos minifúndios de até 5 ha.

Para todos os municípios este tipo de estabelecimento caracteriza mais da metade das propriedades rurais, sendo mais numerosa em Morretes e Paranaguá, onde representam, respectivamente, 88% e 80% do total das propriedades.

Porém, se forem consideradas as áreas disponíveis para estas propriedades no litoral, pode-se verificar que ocupam somente 23.352 ha.

Segundo as informações obtidas na Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-PR), os pequenos produtores não empregam de modo geral as vantagens tecnológicas hoje conhecidas, em parte devido ao baixo nível de renda desta população e também pela falta de conhecimentos adequados das possibilidades existentes. O cultivo da terra é sempre manual, sem contratação de mão-de-obra, e freqüentemente sem adubação, drenagem ou defensivos. As áreas cultivadas, geralmente muito pequenas, fornecem alimento à família e aos animais, sem grandes excedentes comercializáveis. A posse de alguns animais domésticos não caracteriza atividade pecuária, os gêneros mais cultivados são: banana, arroz sequeiro, mandioca, feijão, milho e maracujá.

A agricultura de subsistência tem apresentado muitas limitações, dentre as quais o custo dos insumos (adubo, arame, defensivos, etc.), a reduzida capacidade de trabalho do grupo familiar e a preparação insuficiente do solo, entre outros, que determinam baixa produtividade e receitas quase inexistentes. Os valores médios para as áreas plantadas, a produção anual e os preços pagos ao produtor nos meses de dezembro de 1997 e janeiro de 1998 são mostrados a seguir (tabela 4).

TABELA 4 - ÁREA, PRODUÇÃO E RECEITAS PARA ALGUMAS CULTURAS NO LITORAL

CULTURA	ÁREA PLANTADA (hectare)	PRODUÇÃO (kg/ano)	PREÇO <sup>(1)</sup> (R\$/kg)	RECEITA BRUTA (R\$/ano)
Banana	1	200	0,09	18,00
Arroz sequeiro	0,2 a 0,3	300	0,29	87,00
Feijão	0,2 a 0,3	200	0,42	84,00
Mandioca	0,2 a 0,4	2700	0,04	108,00
Milho	0,8 a 1	1000	0,11	110,00
Maracujá	0,1	450	0,92	415,00

FONTE: EMATER-PR; DERAL

NOTAS: (1) preços pagos ao produtor  
dados trabalhados pelo autor

Recursos econômicos tão escassos explicam, em parte, a estagnação, a venda da mão-de-obra e o extrativismo.

Algumas obrigações para com o estado e a sociedade, tais como, a manutenção da Reserva Legal - 20% do total da área - são dificilmente cumpridas. Dados do Censo Agropecuário de 1985, elaborados pelo IBGE, mostram o déficit ( tabela 5) que vai indicar a disponibilidade de área para aplicação dos modelos. Na atualidade, pode-se supor que as áreas com déficit de cobertura sejam bem maiores para estas duas categorias de estabelecimentos, decorrentes das mudanças registradas na composição da estrutura fundiária e principalmente pela necessidade de sobrevivência que propicia o extrativismo miúdo e permanente.

TABELA 5 - RESERVA LEGAL NAS PEQUENAS PROPRIEDADES

ÁREA DA PROPRIEDADE (ha)	ÁREA TOTAL (ha)	EXISTENTE (%)	RESERVA LEGAL DÉFICIT MÉDIO (%)	DÉFICIT DE COBERTURA (ha)
Até 10	9079	52,39	47,61	947,05
10 a 20	10795	20,84	79,16	450,30

FONTE: IBGE – Censo Agropecuário – Tabulação Especial, 1985

Existem ainda outras limitações, tais como, falta de capital para investimentos ou simples aquisição de insumos agrícolas e despesas como o uso da energia elétrica (tabela 6).

TABELA 6 - CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELÉTRICA NAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS DO LITORAL EM MWh

MUNICÍPIO	DOMICÍLIO	CONSUMIDOR	CONSUMO	MÉDIA
Antonina	749	255	557	2,18
Guaraqueçaba	1335	404	578	1,43
Guaratuba	915	398	766	1,92
Matinhos	104	26	93	3,57
Morretes	1644	1101	1830	1,66
Paranaguá	3017	270	665	2,46

FONTE: Companhia Paranaense de Energia (Copel); Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), 1994.

NOTA: dados trabalhados pelo autor

A média do consumo indica que o tipo de utilização dada à energia elétrica nestes estabelecimentos rurais é apenas para uso domiciliar e não suficiente para movimentar motores ou outros equipamentos vinculados à produção. Pode-se verificar também que a maior parte dos domicílios, 65%, não possui eletricidade.

#### 3.1.7.2 Sistema de produção agrícola e extrativismo na pequena propriedade

MARCHIORO (1998), no seu estudo sobre a sustentabilidade das produções agrícolas no litoral do Paraná, utilizou as bacias hidrográficas como unidades de análise. Segundo este autor, a região mostra uma situação bastante diversificada de até 17 combinações de culturas e criações. Com exceção de algumas bacias do litoral Norte, é evidente a coexistência de sistemas de produção tradicionais, com sistemas de produção “em modernização”. Estes sistemas de produção são praticados por três principais categorias sociais de agricultores: agricultores de subsistência, agricultores comerciais e empresários rurais.

Os sistemas de produção tradicionais são praticados principalmente pelos grupos sociais locais e ocorrem principalmente no litoral Norte. Participam deste grupo os agricultores de subsistência, que pouco utilizam crédito rural e que eventualmente participam do mercado, através da comercialização de seus excedentes ou do extrativismo do palmito.

#### 3.1.7.3 A região de Antonina

Neste município, selecionado para aplicação dos modelos, 69% das propriedades rurais, são pequenas propriedades, menores que 20 ha e com o benefício de possuir boa parte, 45%, do total das propriedades rurais produtivas (INCRA, 1993/94). ANDRIGUETTO (1995) indica que houve esvaziamento demográfico nas áreas rurais durante a última década.

Escolheu-se, para o estudo, uma das bacias caracterizada por MARCHIORO (1998), sob os aspectos agroflorestais, da seguinte forma: possui aproximadamente 80.000 ha, pouco afetados por unidades de conservação (menos de 30% das áreas), problemas fundiários atenuados para mais de 70% das propriedades, baixa vocação



para conservação e, portanto, alto potencial para produção de recursos naturais. Nas atividades agrícolas em geral, a produtividade é média, sendo baixo o grau de tecnologia aplicado na lavoura pouco diversificada.

As atividades extrativas estão hoje mais atenuadas se comparadas com as do passado. A área desflorestada ocupa de 25% a 30% do total o que configura uma situação média.

## 3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho foi realizado obedecendo-se as seguintes fases:

### 3.2.1 Seleção das Espécies Estudadas

Através de pesquisa bibliográfica, procurou-se identificar as seguintes espécies:

- Arbóreas de uso múltiplo, isto é, madeireiro e medicinal.
- Nativas da Mata Atlântica que ocorrem no Paraná.
- Comercializadas regularmente.

Foram consideradas diversas fontes, entre estas: REITZ, 1961; VELOSO ; KLEIN, 1961; COUTINHO, 1962; RIZZINI, 1971; MAINIERI, 1973; CORREA ; PENNA, 1975; CRUZ, 1979; INOUE et al., 1984; AKERELE et al., 1988; RODERJAN ; KUNIYOSHI, 1988 e 1988a; PACIORNICK, 1989; RODERJAN, et al., 1989a e 1989b; SILVA, 1990; GALVÃO ; KUNIYOSHI, 1991; CARVALHO, 1992; LIMA, 1992; LORENZI, 1992; NEPSTAD ; SCHWARTZMAN, 1992; LIMA, 1996; SPVS, 1996; além de documentação de instituições públicas e de pesquisa, como IAP, IBGE, IPARDES, IBAMA e profissionais ligados à elaboração de planos de manejo sustentável para aquela região.

Para cada espécie, selecionada pelos critérios já citados, foram estudadas as características botânicas, dendrológicas, silviculturais, tecnológicas, de produtos e utilizações, bem como, caracterizados os produtos comercializados segundo forma, unidades físicas, grau de beneficiamento e outros.

Para compor os modelos com várias alternativas de produção foi preciso selecionar as espécies mais adequadas para este propósito, procurando assim, refletir no modelo, o verdadeiro estado das florestas litorâneas sob ação antrópica, sendo considerados os parâmetros que caracterizam a Mata Atlântica do Paraná, segundo RODERJAN ; KUNIYOSHI (1988). A partir destas informações e dos dados bibliográficos foi possível efetuar uma comparação com os dados registrados nos inventários florestais (contidos nos planos de Manejo Florestal para a Floresta Atlântica do litoral), para obter estimativas confiáveis dos valores a utilizar nos cálculos dendrométricos e de produção, incluídos posteriormente nos modelos propostos.

### 3.2.2 Identificação da Situação Atual de Disponibilidade Natural e Potencial de Exploração das Espécies Seleccionadas

No intuito de obter as melhores informações possíveis sobre a composição florestal e o estado da mata, enquanto recursos econômicos na região, foram revisados **todos** os planos de manejo relacionados à exploração florestal no litoral paranaense, apresentados ao IBAMA de 1982 até 1992, data na qual ficou restrito o aproveitamento da Mata Atlântica.

O conteúdo destes inventários, referentes aos seis municípios do litoral, foi classificado priorizando as espécies estudadas e considerando os elementos estatísticos e os parâmetros dendrométricos, tais como: DAP/CAP, coeficientes de forma, altura média, volume madeirável por pé e por hectare, entre outros.

Nos cálculos de volume foram utilizados por alguns técnicos, um fator de aproveitamento de 95%, o fator de forma  $ff = 0,5488$  e demais fórmulas de uso corrente em estatística e dendrometria (anexo 2).

### 3.2.3 Análise e Estrutura de Mercado para as Espécies Estudadas

Os mercados têm sido conceituados de diversas maneiras. Há conceitos de sentido amplo e restrito, porém sempre representam dois aspectos: a de quem procura e a de quem oferece, resultantes da dinâmica da oferta e da demanda.

Para MENEZES (1947), onde quer que se estabeleçam relações de troca, entre indivíduos ou outras entidades econômicas, existe o **Mercado**.

Entende-se ainda por mercado, um conjunto de operações regulares de troca entre pessoas ou comunidades econômicas, em torno de determinados bens, serviços ou capitais, em um determinado lugar ou região. Nesta dinâmica, vamos encontrar por um lado a oferta vendendo (troca, mercadorias, serviços, dinheiro) e, por outro lado, a procura que compra. Mercado em sentido econômico é o conjunto de atividades comerciais de um lugar, estado ou nação ou do próprio mundo (SILVA, 1986).

Para MENDES (1989), a análise da interação da oferta e da demanda se fundamenta em duas pressuposições básicas: livre mercado e maximização de lucro. Por livre mercado entende-se o mercado que opera livremente, sem restrições - governamentais ou externas - garantindo eficiência na alocação de recursos. A segunda pressuposição é que os empresários têm dentre seus objetivos a maximização do lucro, visto que uma empresa não pode existir a longo prazo, se não obtiver um razoável retorno para seus fatores de produção.

Em análise econômica, o termo mercado envolve um espaço onde as decisões dos compradores ou consumidores podem afetar sensivelmente as decisões dos vendedores ou produtores e vice-versa. Assim, todos os compradores e vendedores devem ser capazes de se comunicar, de trocar produtos e de expor-se aos sinais de um preço similar. Podem ser considerados três tipos de mercado: a) os mercados geográficos, que incorporam a utilidade de lugar; b) os mercados de um produto, que incorporam a utilidade de forma; e c) os mercados temporais, que incorporam a utilidade de tempo. Os limites de um mercado são definidos pelo grau de interdependência de compradores e vendedores no tempo, forma e espaço, e esta interdependência é medida pela sensibilidade de preço.

MENDES (1989) define o termo **estrutura de mercado** como o conjunto de características organizacionais, que determinam as relações entre vendedores no mercado, entre compradores no mercado, entre vendedores e compradores e finalmente, entre vendedores estabelecidos e novos vendedores.

A estrutura de mercado engloba as características que influenciam no tipo de concorrência e na formação de preços. Estas características são:

- a) grau de concentração de vendedores e compradores, ou seja, número e tamanho de cada um no mercado;
- b) grau de diferenciação do produto, ou seja, grau em que um produto vendido no mercado é considerado diferente ou não homogêneo pelos compradores;
- c) grau de dificuldade ou barreiras para entrada de novas firmas no mercado.

Entre as principais barreiras estão: as derivadas da escala de produção; as desvantagens de ter maiores custos em consequência da falta de experiência ou domínio tecnológico; os custos com patentes de invenção e propaganda; e o controle dos fatores estratégicos.

Com base nos elementos essenciais da estrutura de mercado (número de firmas, diferenciação do produto), os mercados podem ser classificados como : competitivos, pouco competitivos e sem competição.

### 3.2.3.1 Análise da estrutura e do comportamento do mercado madeireiro das espécies selecionadas

Para esta análise foi necessário estudar: a estrutura e tendência do comportamento do mercado madeireiro de madeiras nativas em tora, próprias da Mata Atlântica; os preços e quantidades comercializadas; a procedência e destino dos produtos beneficiados; bem como a definição do marco legal correspondente a essa atividade.

O estudo de mercado utilizou fontes primárias e secundárias como explicitado em LIVINGSTONE (1982).

Para tanto, foi elaborada uma lista das empresas que beneficiam madeira no Estado do Paraná, a partir do Catálogo Industrial, da Lista Telefônica, sindicatos e associações de classe. A seguir foram contatadas todas as firmas que prioritariamente são transformadoras de toras em produtos primários. Neste caso, foi utilizada a combinação de métodos e rotinas que pudessem garantir que as perguntas necessárias fossem efetuadas via telefônica/fax ou entrevistas pessoais.

Na coleta das informações procurou-se obter respostas sobre as questões incluídas na pesquisa de mercado, elaboradas a partir dos questionários estruturados e dos semi-estruturados, como sugere ADLER (1991).

O primeiro questionário estruturado (anexo 1a), segue a proposta de LIVINGSTONE (1982) e tem como objetivo verificar a existência de operações comerciais envolvendo madeiras nativas do estado, especificamente da Mata Atlântica. Deve-se salientar, que no intuito de facilitar a comunicação, foram utilizadas na identificação das espécies, uma parte dos nomes comerciais, de uso mais freqüente no Estado do Paraná.

A segunda fase da pesquisa usou um formulário semi-estruturado (anexo 1b), junto às firmas que manifestaram respostas positivas, procurando canalizar para discussão as primeiras respostas, visando determinar alguns parâmetros mercadológicos, tais como: o tipo de produto elaborado, quantidades e preços de comercialização, origem da matéria-prima e destino das mercadorias. Dados que normalmente são de difícil obtenção.

Para os fins deste trabalho, a pesquisa não foi mais longe na cadeia de transformação, sendo considerada prioritária a determinação da renda decorrente da venda de madeira para os proprietários rurais. Dentre os produtos e subprodutos da exploração, têm-se em termos gerais: toras, mourões e lenha. Também foi estudada a evolução do setor florestal no litoral e das firmas de transformação de madeira no período 1981-1997.

Paralelamente, foi possível aprofundar o estudo do regime legal que inibe as atividades madeireiras na Mata Atlântica já mencionados anteriormente.

### 3.2.3.2 Análise da estrutura e do comportamento do mercado de produtos medicinais

Para analisar a estrutura e o comportamento do mercado de produtos medicinais (preços, quantidades, procedência, destino e valor agregado nas diferentes etapas de comercialização), assim como, o regime legal que regulamenta esta atividade, foram necessários vários passos.

Estudaram-se as características de um produto medicinal, o que constitui a droga e como é obtida enquanto produto primário, e os cuidados necessários no manuseio, etc., isto, a partir de bibliografia específica da área farmacológica (HOEHNE, 1978; CACERES, 1987, 1989 ; CACERES et al., 1990, 1991, 1993).

Foram pesquisadas as plantas medicinais como integrantes de um mercado maior, nacional, externo e interno (DECEX, 1992, 1995; SERIGHELLI, 1995), bem como, os vários tipos de firmas relacionadas ao comércio e/ou transformação de matéria-prima vegetal medicinal.

Foram analisadas as estatísticas elaboradas pelo Departamento de Comércio Exterior (Decex) entre os anos de 1992 a 1995, seguindo os critérios especificados por TAGLIACARNE (1989), para tratamento de fontes secundárias, que permitam a identificação e localização das empresas ligadas a este mercado. No entanto, a pesquisa telefônica foi realizada apenas nas empresas sediadas no Sul e Sudeste do país, ou que evidenciaram utilizar matéria-prima proveniente da Mata Atlântica.

Para a pesquisa no mercado interno foram utilizadas as fontes primárias. Para tais efeitos, foram listadas e contatadas por telefone/fax as firmas operantes no país e interior do Paraná, e por meio de entrevistas as firmas que trabalhavam com plantas medicinais em Curitiba e arredores.

Parte do universo constituído pelas farmácias de manipulação, homeopáticas ou naturistas tem sede no estado, especialmente Curitiba e Região Metropolitana, onde foram também pesquisados, mediante entrevistas pessoais, os feirantes das feiras ou mercados públicos para constatar preços, fornecedores, grau de transformação ou beneficiamento do produto, entre outras variáveis.

Na primeira fase da pesquisa procurou-se identificar quais as firmas que comercializavam as espécies de referência, através do questionário estruturado, que

utilizou a mesma seqüência apresentada acima (anexo 1a). A segunda parte da pesquisa endereçou-se às firmas que trabalhavam com as espécies de interesse, estas responderam um questionário semi-estruturado (anexo 1c).

Foram considerados os aspectos legais específicos desta atividade, obtidos em coletâneas elaboradas por especialistas de diversos órgãos públicos, tais como o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e IBAMA.

### 3.2.4 Metodologia para Determinação do Uso Múltiplo das Espécies

As espécies de referência apresentam uso múltiplo. O estudo dos mercados madeireiro e medicinal permitiu estabelecer parâmetros de comparação entre os dois tipos de aproveitamento. Foram calculados os valores econômicos dos produtos primários tradicionais, como tora e lenha, que foram obtidos a partir de uma árvore média definida para cada espécie a partir dos valores encontrados nos inventários florestais dessas regiões. Foram também estimados os valores auferidos no caso de transformar esses volumes em madeira serrada.

Por outro lado, foi preciso calcular o valor monetário dos produtos não madeireiros: casca, folhas, frutos e seiva, segundo a capacidade de produção estimada da árvore tipo definida para cada espécie.

#### 3.2.4.1 Cálculo da produção de casca

Não há referências na bibliografia sobre valores deste tipo de elemento que inclui cortiça, lenho e galhos finos, dentre outras partes da árvore. Mas, considerando a espessura e o peso da cortiça vendida comercialmente procurou-se estimar a produção mínima de cada espécie com a fórmula:

$$C = 1,5 \times 3,1416 \times (rm-rn) \times h \times p$$

onde: C = casca (kg)

rm = raio maior externo da tora (cm)

rn = raio menor interno da tora, início do córtex (cm)

h = altura da tora (cm)

$(rm-rn)$  = espessura da casca

$p$  = peso da casca ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ )

#### 3.2.4.2 Cálculo da produção de folhas, frutos e seiva

**Folhas:** não há referências na bibliografia sobre a mensuração deste tipo de produto com as espécies de referência, mas as estimativas foram realizadas a partir da observação das espécies na floresta e dos dados utilizados no cultivo da erva-mate (RODIGHERI, 1997). Para calcular o peso do produto comercializado foram considerados os valores que relacionam a variação do peso seco com a umidade relativa do ar médio na região, isto é, 85%, segundo dados obtidos no Sistema Meteorológico do Paraná-SIMEPAR (1998). Assim:

$$F = Qc \times 0,85 p$$

onde:  $F$  = produção de folhas (kg)

$Qc$  = quantidade de folhas colhidas (30%), do total das folhas da árvore

$p$  = peso verde das folhas (kg)

**Frutos:** a partir de estimativas de produção no local e da variação no peso verde decorrente do início do processo de desidratação tem-se:

$$FR = QF \times 0,85 pf$$

onde:  $QF$  = quantidade de frutos colhidos

$pf$  = peso verde dos frutos

**Seiva:** refere-se à produção de óleo de copaíba, estimada em 2,5 litros por árvore, até um máximo de 20 litros por árvore e por ano (MORENO DA COSTA, 1998).

#### 3.2.4.3 Cálculo da renda

Utilizaram-se os preços que o produtor recebe no campo, que sempre são os valores mínimos da cadeia de transformação dos produtos. Desta forma tem-se a certeza de não superestimar os valores considerados nos cálculos de rentabilidade.



### 3.2.5 Formulação de Modelos para Maximizar Renda na Pequena Propriedade Acrescentando Produtos Medicinais

Os acréscimos na receita da pequena propriedade rural resultam da agregação na renda agrícola anual dos rendimentos incorporados pelos produtos florestais medicinais, considerando os madeiráveis como subprodutos da atividade florestal no período. Para calcular a renda máxima utilizou-se a programação linear.

#### 3.2.5.1 Utilização da programação linear

É um método matemático freqüentemente útil em situações de tomada de decisão, onde se deve fazer a escolha de uma ou algumas alternativas entre diversas. Tem sido usado por economistas agrícolas ou florestais para otimização dos recursos e empreendimentos rurais; para sugerir ajustamentos desejáveis, visando maximização do lucro na produção de produtos agropecuários ou florestais; para minimização de custos no processamento de produtos, como fertilizantes e rações; para obtenção de modelos de distribuição espacial equilibrado quanto ao fluxo de produtos agrícolas ou florestais; para indicar fluxos inter-regionais ótimos de fatores de produção e produtos específicos, etc. (SPIECKER, 1975; FORTES, 1981; RODRIGUEZ, 1987; CARNIERI, 1989).

Todo problema de programação linear (PL) se caracteriza pelo estabelecimento de equações lineares ou de primeiro grau. O termo linear, também significa que os coeficientes usados expressam um comportamento constante, ou representam uma relação linear entre, por exemplo, o fator de produção e o produto final. É caracterizado por três componentes: a) um objetivo; b) os métodos alternativos para alcançar; c) as restrições, que representam a disponibilidade dos recursos, exigências a serem cumpridas e outros. Estas restrições podem ser de ordem física, institucional, administrativa, econômica ou subjetiva.

O uso da PL requer que uma série de pressuposições sejam aceitas. Entre as principais, pode-se citar: a linearidade do processo produtivo e das atividades, a

divisibilidade dos fatores de produção, as soluções positivas, o limitado número de alternativas e de restrições, além da certeza dos valores empregados.

O modelo genérico da PL pode ser escrito da seguinte forma:

$$\text{Otimizar } Z = \sum_{j=1}^n C_j \cdot X_j$$

$$\text{sujeito a } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

onde:

$Z$  = valor da função que será otimizada (maximizada ou minimizada), também denominada de função objetivo

$X_j$  =  $j$ -ésima variável de escolha (atividades ou alternativas)

$C_j$  = constante, representando a contribuição ou custo por unidade de  $j$ -ésima variável de escolha

$a_{ij}$  = constante técnica da  $j$ -ésima variável de escolha na  $i$ -ésima restrição

$b_i$  = constante que representa a limitação de disponibilidade de  $i$ -ésima restrição

Para os cálculos foi aplicado o pacote Quantitative System for Business (QSB).

### 3.2.5.2 Definição de cenários alternativos

Para obtenção dos dados foram analisadas as condições sócio-econômicas do litoral; sua produção agrícola, pecuária e florestal; ocupação do solo e regime legal entre outras variáveis, a partir das informações de fontes, tais como, EMATER-PR, IBAMA, IBGE, IPARDES, Embrapa Florestas e o Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento (NIMAD) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), entre outras instituições. Estudaram-se os seis municípios sob o ponto de vista da estrutura fundiária para conhecer a importância da pequena propriedade no contexto da produção.

Primeiramente foi definida a situação base de produção anual para a pequena propriedade rural na região litorânea, escolhendo Antonina como exemplo para a aplicação do Modelo I. Considerou-se na propriedade rural uma área de cultivo máxima de três hectares, trabalhada com mão-de-obra familiar, sem investimentos, melhorias, utilização de adubação ou defensivos, reproduzindo a situação presente na grande maioria das propriedades (RUCKER, 1988). A mão-de-obra familiar responde também pelo cuidado da casa, dos animais e procura de lenha.

Foram mensurados os tempos empregados nas atividades de produção rural em situações em que pelo menos um dos integrantes do grupo familiar trabalhasse fora da propriedade.

Os dados referentes aos preços pagos ao produtor pelos produtos agrícolas foram pesquisados junto à Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB/DERAL), enquanto que os preços dos produtos florestais foram obtidos na pesquisa de campo no mercado local.

Foi calculado o valor comercial da madeira nativa cortada, até o limite da cota anual permitida pelo IBAMA – 20 pés anuais - para atender as necessidades familiares de construção rural. A escolha dos pés a derrubar procurou seguir a lógica econômica do proprietário e considerou a disponibilidade de recursos florestais expressos nos dados obtidos nos inventários florestais. Foram calculadas as rendas anuais, mensais globais e per capita do sistema, geradas a partir de:

- a) preços x quantidades dos produtos agrícolas;
- b) preços x quantidades de lenha;
- c) preços x quantidades de madeira: toras e mourões;
- d) salário mínimo, do trabalho fora da propriedade, para uma pessoa.

A partir desta base foram acrescentadas as rendas que poderiam ser geradas como consequência da venda de produtos medicinais, criando-se outras possibilidades:

- a) sistemas de produção agrícola tradicional com incorporação do produto casca medicinal como subproduto da exploração florestal extrativista;

- b) sistemas de produção agroflorestal tradicional com a incorporação dos produtos medicinais florestais, tais como, folhas, frutos e seiva em sistema de aproveitamento extrativista, porém sustentável;
- c) sistemas de produção agroflorestal extrativista sustentável (florestal e medicinal), incorporando a produção medicinal florestal obtida em plantações sob regime de manejo sustentável (folhas).

A produção agrícola de subsistência da pequena propriedade rural tem que ser quantificada nos níveis disponíveis de tecnologia e área, para quatro dos produtos típicos (banana, mandioca, feijão e arroz sequeiro), a partir dos dados de produtividade, fornecidos principalmente por técnicos da EMATER-PR, já referenciados (tabela 4). Desta mesma fonte obteve-se o calendário agrícola para esses cultivos. Assim, por exemplo, o arroz sequeiro, semeia-se em outubro e colhe-se em fevereiro. O feijão planta-se duas vezes, em março e setembro, podendo ser colhido em maio e novembro. A mandioca plantada em setembro ficará pronta para a colheita em abril e maio. Já o cultivo da banana e sua própria colheita estão distribuídos de maneira mais uniforme ao longo do ano, ficando livres apenas os meses de junho e julho.

#### 3.2.5.3 Inclusão de produtos medicinais na formação da renda

A partir da composição florestal média de cada hectare de mata nativa presente na pequena propriedade, foi elaborada uma lista das espécies que ofereciam maior renda na combinação de produtos madeireiros e medicinais no mesmo pé.

Tendo como limite o número de pés autorizados para corte anual pelo IBAMA, compilou-se uma lista das que teriam preferência como primeira opção e opções subsequentes.

No Modelo II considerou-se o acréscimo de renda simples, derivado do aproveitamento dos produtos medicinais, como casca, obtidos como subprodutos da extração de madeira em pé de espécies com uso múltiplo.

Na aplicação da programação linear foram acrescentadas as mudanças correspondentes a inclusão da variável casca:  $X_{CASC}$  em kg/ano, o preço expressado

em R\$/kg, a quantidade indicada pela limitação da espécie e o tempo ocupado na elaboração do produto em h/homem/ano.

Com critérios semelhantes foi construído o Modelo III, mas neste caso os produtos medicinais foram os produtos principais e os madeireiros passaram a ter interesse secundário, como subprodutos residuais da atividade principal. Foram incluídos neste modelo os seguintes gêneros: folhas, casca, seiva e frutos, nas quantidades especificadas pela limitação das espécies.

Os produtos madeireiros ficaram restritos ao aproveitamento das árvores que podiam ser legalmente derrubadas no ano, desde que não fossem das espécies que produziam folhas, frutos ou seiva aproveitáveis de forma periódica e sustentável, bem como a lenha e os mourões que tivessem como origem as mesmas árvores derrubadas.

As mudanças correspondentes foram introduzidas para formulação do novo modelo de programação linear.

#### 3.2.5.4 Desenvolvimento de um modelo de produção sustentável

A partir dos conceitos de desenvolvimento sustentável, aplicados com maior ênfase no âmbito do manejo florestal (CAMPOS ARCE et al., 1998; LINARES PRIETO, 1998; DE CAMINO VELOZO, 1998; EMRICH et al., 2000) e com o objetivo de desenvolver um modelo de produção que otimizasse o rendimento econômico da pequena propriedade rural e que considerasse a melhor combinação dos recursos envolvidos, tais como, área, mão-de-obra, produção e recursos florestais medicinais, procurou-se:

- a) definir um sistema de plantio adensado com as espécies mais apropriadas para aproveitamento de folhas;
- b) definir um sistema de manejo para as mesmas espécies, visando conduzir a copa para a colheita de folhas;
- c) calcular os rendimentos da mão-de-obra ou coeficientes de produção para as tarefas de plantio, manutenção, colheita de folhas, transporte dos materiais e dos produtos (COSTAS, 1988);

- d) calcular os custos de todas as tarefas envolvidas nesta nova alternativa para um hectare de plantio nessas condições (COSTAS ; SILVA, 1987);
- e) estimar os rendimentos potenciais, até o sétimo ano, utilizando os dados para erva-mate, de RODIGHIERI (1997);
- f) calcular as receitas geradas pela colheita das espécies incorporadas à produção a partir do quarto ano (COSTAS, 1998).

Sendo os empreendimentos florestais regidos pelas mesmas leis e critérios a que estão submetidos quaisquer investimentos econômicos, de modo geral, a análise econômica resume-se a uma comparação entre custos decorrentes da atividade florestal e receitas obtidas da venda dos produtos. No presente estudo foram utilizados como parâmetros de avaliação o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), tradicionalmente citados e consagrados na literatura econômica florestal (MARTY, 1976; ABREU ; STEPHAN, 1982; BERGER ; GARLIPP, 1982; COSTAS, 1987).

Com o intuito de permitir maior flexibilidade de análise nos resultados, foram desenvolvidos estudos de sensibilidade com respeito a influência de algumas variáveis econômicas consideradas significativas e com condições de exercer expressiva interferência nos resultados da atividade florestal, tais como, os preços de venda do material medicinal e o tempo de trabalho da mão-de-obra ao longo do ano. Três níveis de preços, dependentes do mercado comprador e dois diferentes períodos de trabalho anual foram incluídos dentre as novas variáveis no modelo reformulado de PL, procurando refletir o aspecto plurianual deste outro sistema de produção – Modelo IV.

Os resultados dos modelos foram comparados e analisados seus efeitos a curto prazo (um ano) e em períodos de até dez anos ou mais, utilizando diversos critérios, tais como: renda máxima anual, rendimento máximo por dia de trabalho, relação ótima entre dias de trabalho e de descanso, evolução dos estoques, mudanças no ecossistema e comercialização.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 SELEÇÃO DE ESPÉCIES

A flora pertencente ao ecossistema da Mata Atlântica é muito rica em diversidade de espécies que apresentam usos múltiplos, dentre os quais foram registrados: medicinal, veterinário, alimentício, madeireiro, artesanal, ornamental, apícola, como ração animal, uso místico, para produção de fibras e artefatos para pesca, entre outros.

Uma primeira classificação limitou o número das espécies analisadas aproximadamente 150 que, sendo originárias deste ecossistema, tivessem também porte arbóreo.

A segunda seleção restringiu o número para pouco mais de cinquenta espécies, que apresentavam dupla utilidade: medicinal e madeireira, devidamente registrada na ampla bibliografia existente.

No entanto, a procura por dados confiáveis dos preços e quantidades comercializados regularmente, tanto no mercado medicinal como no madeireiro, determinou que muitas delas ficassem fora deste estudo, restrito às espécies que apresentassem condições de análise mercadológico qualitativo e quantitativo.

Então, foram finalmente selecionadas 18 espécies, provenientes de 16 famílias, identificadas na tabela 7 com seu nome popular mais difundido, nome científico e família a que pertencem.

Foram também analisadas as características específicas de cada uma delas, tais como, particularidades botânicas, dendrológicas, silviculturais, aptidão tecnológica, tipos de produtos e utilizações tradicionais.

A maior parte das espécies selecionadas apresentam ainda boas condições como suporte para apicultura, uso ornamental e alimentício reconhecidos, e aptidão para serem utilizadas na recuperação da fauna, das áreas degradadas e das matas ciliares (anexo 3).

TABELA 7- ESPÉCIES SELECIONADAS, CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E NOME POPULAR

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Almécega	<i>Proteum kleinii</i> Cuatrecasas	Burseraceae
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Radii	Anacardiaceae
Baguaçu	<i>Taluma ovata</i> Saint-Hilaire	Magnoliaceae
Bocuva	<i>Virola oleifera</i> (Schott) A.C.Smith	Myristicaceae
Cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i> Freire Allemão	Fabaceae
Cambará	<i>Trema micrantha</i> L. Blume	Ulmaceae
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Ness et Mart)Ness	Lauraceae
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i> Chamisso	Bignoniaceae
Carvalho-brasileiro	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Proteaceae
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vellozo	Meliaceae
Copaíba	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Caesalpinaceae
Guaçatunga	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Flacourtiaceae
Guanandi	<i>Calopyllum brasiliense</i> Cambessedes	Clusiaceae
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae
Maçaranduba	<i>Manilkara subsericea</i> Dubard	Sapotaceae
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Caesalpinaceae
Sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae

FONTE: dados da pesquisa

#### 4.1.1 Utilização Madeireira das Espécies Seleccionadas

A literatura disponível é especialmente abundante, neste particular, para todas as espécies descritas como sendo de interesse florestal e madeireiro.

Algumas das espécies seleccionadas são muito procuradas, em função da sua aptidão para fornecer madeira de boa qualidade para desdobro ou laminado.

Essas preferências influenciam enormemente o nível de preços que apresentam no mercado informal .

Soma-se a isso, os efeitos das dificuldades atuais de exploração e da escassez de toras com diâmetros superiores.

Outras espécies, somente podem ser aproveitadas como mourões de cercas e construções rurais.

Em todos os casos se registrou a utilização das sobras para lenha (tabela 8).



TABELA 8- USO DA MADEIRA DAS ESPÉCIES SELECIONADAS SEGUNDO DADOS BIBLIOGRÁFICOS

ESPÉCIE	MADEIRA LAMINADA	MADEIRA SERRADA	MOURÕES	LENHA
Almécega		XXX	XXX	XX
Aroeira	X	X	X	XX
Baguaçu	XX	XX	X	X
Bocuva	XXX	XXX	X	X
Cabreúva	XXX	XXX	X	X
Cambará		XX	XX	X
Canela-guaicá	XX	XX	X	X
Canjerana	XXX	XXX	XX	XXX
Caroba		XX	X	X
Carvalho-brasileiro	X	XXX	XX	
Cedro	XXX	XXX	XX	XX
Copaíba	XXX	XXX	XX	XX
Guaçatunga		XX	XXX	XX
Guanandí	XXX	XXX	XX	XX
Jequitibá	XX	XX	X	X
Maçaranduba		XX	XXX	X
Pata-de-vaca			XX	XXX
Sassafrás	XX	XX	XX	XX

FONTE: dados organizados pela autora a partir das referências bibliográficas

NOTAS: XXX = muito boa

XX = boa

X = normal

#### 4.1.2- Utilidades Mediciniais das Espécies Escolhidas

Os produtos medicinais têm diversas origens e a flora brasileira tem sido especialmente importante como fonte de matéria-prima. Esta última é conhecida em farmacologia com o nome de droga, e pode ser proveniente de uma ou várias partes de um vegetal. Neste trabalho dedicou-se maior interesse para algumas drogas originárias de árvores, comercializadas “in natura” ou com pouca alteração. Os fitoterápicos provenientes destas árvores têm diversos usos na medicina popular, sendo estes dados ainda pouco difundidos entre os participantes do setor madeireiro florestal (tabela 9).

Há numerosas referências para utilização medicinal das espécies selecionadas, mas sabe-se pouco dos princípios ativos das mesmas, sujeitos a variação sazonal diária, às diferentes concentrações nas várias partes do vegetal, à idade da planta e às qualidades de sítio.

TABELA 9- APLICAÇÕES MEDICINAIS DE ESPÉCIES SELECIONADAS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE, SEGUNDO DADOS BIBLIOGRÁFICOS

		<b>continua</b>
<b>Espécie</b>	<b>Uso medicinal</b>	<b>Parte utilizada</b>
<b>Almécega</b>	emplastro contra bernes	goma
	inflamações, gangrenas, úlceras.	folhas e casca
<b>Aroeira</b>	depurativa, febrífuga, contra afecções uterinas e das vias urinárias, bronquite	casca
	diarréias, hemoptises	chá de casca
	ciática, gota, reumatismo edema ou erisipela	banho de casca
	anti-reumáticas, contra úlceras e feridas	folhas
	substância cicatrizante, antiblenorrágica, contra cólica	folíolos
	diuréticos	frutos
	antinevrálgica, tônica, adstringente, estimulante, tóxica	planta
<b>Baguaçu</b>	febrífuga	casca
	óleo essencial	flores
<b>Bocuva</b>	hemostática, contra cólicas e hemorróidas, hemorragias dos mamilos	seiva da casca em uso tópico
	diarréias, hemoptises	casca
	dores reumáticas, asma, vermes, tumores nas articulações, flatulência, doenças da pele, nevralgias, erisipela, contra hemorróidas	óleo ou sebo das amêndoas
	bronquites catarrais, pneumatoses do aparelho digestivo, enteralgias, miosites reumatóides	substâncias da planta
<b>Cabreúva</b>	expectorante, excitante difusivo do aparelho respiratório.	seiva e raiz
	feridas e contusões	casca e resina
	excitante, antidisséptico	fruto
<b>Cambará</b>	Adstringente	casca
	cálcio, proteínas	ramos, folhas, frutos
<b>Canela-guaicá</b>	alcalóide "ocoteína", contra furúnculo	casca, semente ralada cozida
<b>Canjerana</b>	purgativo, antidispéptico, febrífugo, adstringente, emético, abortivo	decocto de raiz e casca
	febrífugas	folhas
	inseticida, tóxico	suco dos frutos
<b>Caroba</b>	anti-sifilítico, depurativo	folha
	lavagem de feridas	casca
<b>Carvalho-brasileiro</b>	melhora a circulação, pressão alta, contém saponina	casca lenho
<b>Cedro</b>	tônico, adstringente, febrífugo, contra leucorréia, para lavagem de feridas e úlceras	chá de casca, decocto
<b>Copaiba</b>	contra reumatismo, purgante, lombrigueira	Resina, óleo de caule

TABELA 9- APLICAÇÕES MEDICINAIS DE ESPÉCIES SELECIONADAS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE SEGUNDO DADOS BIBLIOGRÁFICOS

		conclusão
<b>Guaçatunga</b>	febrífugo, depurativo c/reumatismo, sífilis cutânea, contra eczemas, sarnas e úlceras	folhas
<b>Guanandí</b>	diabete	chá de folha e casca
	vecicante, energizante c/reumatismo, tumores e úlceras crônicas	látex ou resina de tronco
	anti-sépticos	decocto
<b>Jequitibá</b>	adstringente, desinfetante p/mucosas e faringite, diarréias, anginas e metite	chá de casca
<b>Maçaranduba</b>	contra tuberculose	folhas, látex.
<b>Pata-de-vaca</b>	hipoglicemiante, diurética, antidiarréica	folhas, flores, casca, raiz
<b>Sassafrás</b>	sudorífera, diurética, anti-reumática, anti-sifilítica	tronco, raízes, casca e folhas (safrol)

FONTE: dados organizados pelo autor a partir das referências bibliográficas

O tipo de coleta, estocagem e transporte fazem supor que o material seja extremamente heterogêneo e carente de adequada identificação ou referencial de procedência. Os dados analisados, fornecidos pelos participantes da cadeia de comercialização, não mencionam nenhum tipo de especificação nesse sentido. Há consenso sobre a baixa qualidade do material comercializado que vem misturado com outras espécies e resíduos de biomassa. Isto acontece, provavelmente, por serem desconhecidos os parâmetros de composição e procedência mencionados.

#### 4.2 IDENTIFICAÇÃO ATUAL DA DISPONIBILIDADE NATURAL E POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

Na vasta bibliografia da área florestal são apresentadas e bem conhecidas as amplas possibilidades de exploração das espécies nativas da Floresta Atlântica. Na pesquisa de campo realizada foi possível observar que algumas espécies como palmito e caxeta têm mercado bem definido (COSTAS et al., 1987; ROSSETTI et al., 1987; CAMPOS, 1988; BENETTON et al., 1991; NOLASCO ; VIANA, 2000), porém, outras espécies madeiráveis e não madeiráveis apresentaram mercado difuso, esparso e dificilmente quantificável.

Os inventários florestais realizados pelos profissionais desta área e apresentados ao IBAMA, realizados com o objetivo de explorar recursos madeireiros, fornecem uma idéia clara das existências em quantidade e qualidade ou disponibilidade, das espécies de interesse econômico que podem se encontrar na floresta litorânea. Os planos de manejo encontrados no arquivo deste órgão federal, para o litoral paranaense, no período estudado, foram ao todo 85. A maior parte deles dedicados à exploração do palmito, da caxeta ou de ambos. No intervalo de 1982 a 1992, foram aprovados 56 planos, dos quais, apenas 12 referem-se comprovadamente à extração de madeira que não palmito ou caxeta nos vários municípios da região litorânea, refletindo a política florestal atuante, restritiva para este tipo de atividade na Floresta Atlântica do estado. Alguns dos planos aprovados não foram levados à frente, visto que os custos para extrair estes reduzidos volumes, localizados em encostas íngremes, segundo depoimento de alguns proprietários, não iria compensar os custos efetivos da atividade (tabela 10).

TABELA 10- INVENTÁRIOS FLORESTAIS INCLUÍDOS EM PLANOS DE MANEJO PARA A FLORESTA ATLÂNTICA DO LITORAL PARANAENSE, REGISTRADOS NO IBAMA – 1982 a 1992

MUNICÍPIOS	QUANTIDADE DE PLANOS APROVADOS	ÁREA TOTAL EM HECTARES	Nº. DE ESPÉCIES FLORESTAIS INVENTARIADAS	Nº. DE ESPÉCIES ESTUDADAS PRESENTES
Antonina	2	934,5	35	9
Guaraqueçaba	5	3.803,0	69	12
Matinhos	2	6.661,5	23	7
Morretes	1	220,0	76	13
Paranaguá	2	730,8	23	8
TOTAL	12	12.349,8		

FONTE: IBAMA

NOTA: dados trabalhados pela autora

Os dados obtidos através destes inventários permitiram estudar o comportamento das espécies em campo, quando sujeitas a sucessivos aproveitamentos; situação esta, que por ser a mais comum, elimina a possibilidade de encontrar na área em estudo, os estágios mais avançados de vegetação. Os dados não estão completos, pois muito embora a presença das espécies tenha sido verificada, o número de exemplares foi insuficiente para estabelecer uma relação mais significativa entre as

várias informações isoladas que não mereceram maior atenção por parte dos técnicos, mais interessados em volumes madeiráveis (tabela 11).

TABELA 11- MÁXIMOS VERIFICÁVEIS PARA PARÂMETROS ENDROMÉTRICOS EM ESSÊNCIAS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA DO PARANÁ.

ESPÉCIE	DENSIDADE (árvores/ ha)	ALTURA MÉDIA (m)	VOLUME TOTAL (m <sup>3</sup> /ha)	VOL.(m <sup>3</sup> /ha) p/ DAP >30 cm.
Almécega	0,56	...	...	...
Baguaçu	3,2	8,5 - 9,6	4,48	1,34
Bocuva	16,6	9,5 - 11,3	10,8	5,32
Cabreúva	9,9	11,3 - 12,8	5,39	5,05
Cambará	0,22	...	1,85	1,57
Canela-guaicá	6,60	7 a 9,5	3,01	1,92
Canjerana	3,40	6,5 a 6,9	2,73	2,51
Caroba	0,84	...	...	...
Carvalho-brasileiro	0,12	...	...	0,04
Cedro	6,8	5 - 6,2	2,71	2,64
Copaíba	29,9	11,5 - 15	33,88	30,29
Guaçatunga	0,01	...	0,09	...
Guanandi	0,01	...	2,29	2,04
Jequitibá	1,17	...	0,51	0,46
Maçaranduba	9,9	7,8 - 8,6	5,43	3,80
Sassafrás	5,0	6,1 - 8,2	1,50	...

FONTE: dados trabalhados pela autora a partir das referências bibliográficas consultadas

NOTA: ... dado não disponível

Uma análise minuciosa dos dados volumétricos registrados nos inventários, permite dizer que muito embora, sejam classificadas oficialmente como florestas secundárias, em muitas delas se concentram a maioria dos elementos do povoamento, no limiar deste tipo de floresta, tendo diâmetros de até 30 cm e altura de 7 m até 9 m. Constatou-se que as árvores com dimensões superiores próprias do estágio avançado, provavelmente porta-sementes, constituem aproximadamente 10% dos povoamentos.

Os dados presentes nos inventários permitiram concluir que os cortes estão se efetuando em áreas de encosta com inclinação de até 25° para superfícies que representam aproximadamente 60% a 80% da área total a explorar. A composição da floresta é muito rica em espécies e extremamente heterogênea em alguns casos. Ainda que a floresta tenha inegável importância florística, genética e ambiental, fornece no entanto, produtos florestais madeireiros de baixo preço, devido precisamente à grande diversidade de características e dimensões, bem como, pelo escasso diâmetro com que são abatidas na maioria das vezes.

A composição florestal desta região revelou, nos inventários analisados, a presença de pelo menos 110 espécies diferentes com valor comercial como madeira. A frequência das mesmas é variável conforme o grau de exploração prévia, visto que se trata de florestas em regeneração.

#### 4.2.1 Floresta Secundária em Antonina

Como exemplo, apresenta-se uma lista com a composição média por hectare, da mata nativa da região de Antonina nos volumes e frequências calculados a partir dos registros nos inventários apresentados ao IBDF/IBAMA, para o período de 1982 a 1992. Pode-se observar, então, que teriam preferência para extração, primeiramente, as espécies de maior volume; neste caso seriam, copaíba e bocuva, apesar de serem raros os pés maiores de 40 cm de diâmetro e de haver apenas um exemplar deste porte para cada hectare de floresta. As normas do IBAMA limitam a extração anual ao número máximo de 20 pés por propriedade, quando não há plano de manejo sustentável previamente aprovado e somente para uso local na construção ou reparação das instalações rurais. Em todos os municípios litorâneos registrou-se a presença de um grupo numeroso de espécies, amplamente conhecidas por sua importância econômica e versatilidade de uso nos diferentes campos de aplicação, seja este florestal ou não madeireiro. A pesquisa foi direcionada então, para um universo restrito apenas a duas aplicações: florestal e medicinal (tabela 12).

#### 4.3 ESTUDO DO MERCADO MADEIREIRO DE TORAS NO PARANÁ

Para viabilizar um modelo de produção de uso múltiplo dos recursos florestais foi prioridade pesquisar o destino dos produtos saídos do campo, em forma de madeira e subprodutos, assim como, folhas, cascas, raízes ou sementes.

Isto equivale a encontrar o estágio seguinte na transformação da matéria-prima rumo ao consumidor final.

Os dois mercados analisados, madeireiro e medicinal, revelaram-se muito diferentes e foram apresentados em separado.

TABELA 12.- COMPOSIÇÃO MÉDIA E VOLUME MÉDIO TOTAL (m<sup>3</sup>) DE UM HECTARE DE FLORESTA ATLÂNTICA EM ANTONINA

ESPÉCIE	NÚMERO	VOLUME MÉDIO TOTAL
Araça	7	1,91
Araribá	1	0,20
Bacupari	1	0,13
<b>Baguaçu</b> <sup>(1)</sup>	3	0,60
<b>Bocuva</b> <sup>(1)</sup>	1	1,02
Canela-amarela	31	9,53
Canela-garuva	10	3,82
Canela-fedida	3	1,01
Canela-fogo	13	3,55
<b>Canela-guaicá</b> <sup>(1)</sup>	1	0,58
Canela-preta	18	8,87
<b>Cedro</b> <sup>(1)</sup>	1	0,30
<b>Canjerana</b> <sup>(1)</sup>	7	1,38
Caxeta	4	1,60
<b>Copaíba</b> <sup>(1)</sup>	1	4,12
Curantã	3	1,84
Figueira	3	2,29
<b>Guaçatunga</b> <sup>(1)</sup>	3	0,50
Guabiroba	1	0,14
Guamirim	34	8,84
Guapuruvú	3	1,50
Guarapari	7	1,56
Imbiruçu	2	1,69
Ipê	2	0,35
Jacatirão	10	1,86
<b>Jequitibá</b> <sup>(1)</sup>	5	1,17
Laranjinha	10	2,81
Miguel-pintado	14	3,25
Paud'elho	3	1,01
Pau-ripa	3	1,30
Pimenteira	6	1,16
Sangueiro	12	8,26
Sapopema	1	0,78
Tapia	11	3,65
Tarumã	3	0,83
Urucurana	18	5,61
Uvaia	9	2,59
<b>TOTAL</b>	<b>265</b>	<b>93,11</b>

FONTE: IBAMA

NOTAS: dados trabalhados pela autora

(1) espécies madeireiras e medicinais estudadas

As toras extraídas do campo, provavelmente puxadas por animais devido à inclinação das áreas com floresta, têm como primeiro destino a serraria para desdobro.

A lenha é normalmente utilizada pelo pequeno produtor para consumo próprio, assim como os mourões, sendo vendidas apenas as toras e os mourões excedentes.

Os preços obtidos no campo são normalmente baixos e pagos em produtos de intercâmbio.

#### 4.3.1 Transformação Primária

No litoral e antes das últimas disposições restritivas ao corte e comércio de nativas, há pouco mais de quinze anos, existiam não menos que quarenta serrarias trabalhando regularmente com madeira nativa.

No pesquisa de campo, foram localizadas somente duas firmas registradas nesta atividade.

Uma delas, sediada em Paranaguá, que trabalhava serrando madeiras de reflorestamento e caxeta, em pequena quantidade para os fabricantes de lápis e outras indústrias de madeira em Morretes.

Outra, sediada nas proximidades de Antonina, já teve dez funcionários e encontra-se muito limitada em suas atividades, próxima ao fechamento.

Uma terceira, em atividade no início deste estudo, sediada em Tagaçaba, fechou logo em seguida (figuras 4 e 5).



FIGURA 4 - TORAS DE MADEIRA NATIVA ABANDONADAS

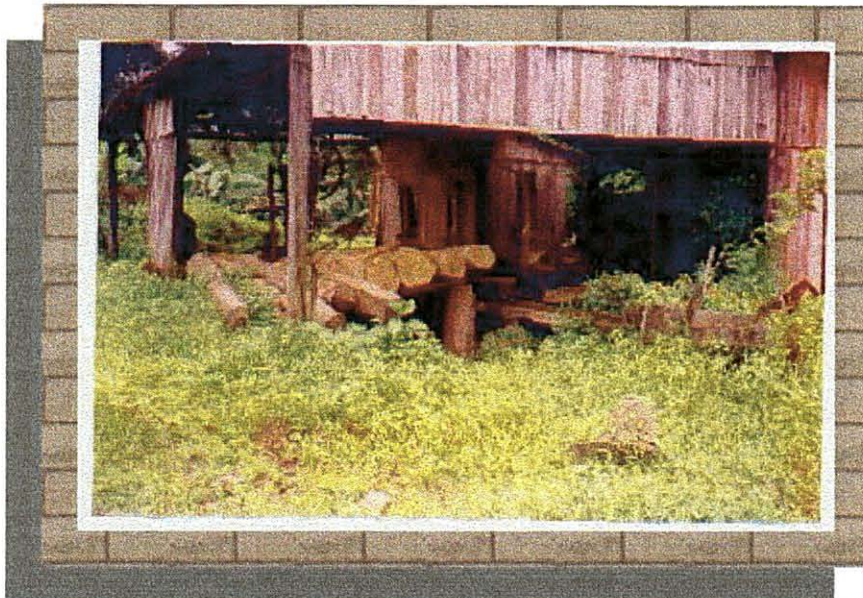


FIGURA 5 - SERRARIA EM ESTADO DE COMPLETO ABANDONO



Fotos: Tagaçaba, novembro 1997.

As serrarias que desenvolvem hoje trabalhos de desdobro dedicam-se ao pinus e a algumas madeiras do Mato Grosso comercialmente conhecidas como cedrinho e cambará (tabela 13).

TABELA 13- QUANTIDADE DE INDÚSTRIAS DE MADEIRA E DE MÃO-DE-OBRA EMPREGADA NO LITORAL PARANAENSE - 1996

MUNICÍPIOS	Nº DE INDÚSTRIAS	Nº DE EMPREGADOS
Antonina	2	21
Guaratuba	2	14
Paranaguá	3	67
TOTAL	7	102
Participação nas atividades econômicas da região (%)	4,40	5,05

FONTE: Catálogo Industrial do Paraná (1996)

NOTA: dados trabalhados pelo autor

Por outro lado fontes oficiais informam que a evolução da mão-de-obra empregada pelo setor foi irregular (tabela 14).

TABELA 14 - EVOLUÇÃO DA MÃO-DE-OBRA EMPREGADA PELA INDÚSTRIA MADEIREIRA NO LITORAL PARANAENSE - 1981/ 1997

Municípios	1981	1988	1996	1997
Antonina	11	3	21	5
Guaraqueçaba	9	2	...	...
Guaratuba	56	6	14	4
Matinhos	...	...	...	5
Morretes	205	1	...	2
Paranaguá	111	162	67	45
Total	392	174	102	61

FONTES: Catálogo Industrial do Paraná, 1996; IPARDES, 1981 - 1988; Sistema Nacional de Emprego-SINE/PR, 1997.

NOTAS: ... dado não disponível  
dados trabalhados pela autora

Devido a involução do setor nos últimos anos, houve prejuízo na valorização da matéria-prima e nos esforços conservacionistas em geral.

A atividade de transformação primária de nativas está em completa decadência no litoral paranaense, em parte pela ação restritiva da legislação atual. Podem-se apontar ainda outros motivos, tais como, a exaustão dos recursos madeireiros nas áreas de fácil acesso, e as grandes dificuldades de extrair madeira nos locais onde a chuva ou umidade permanente do solo, impossibilitam transportar as toras em terrenos íngremes. Como consequência, as serrarias locais começaram a trabalhar com madeiras de outras regiões ou de reflorestamento. O recurso florestal local perde espaço e importância econômica. Sem orientação adequada, a população local não consegue compreender a verdadeira importância das medidas de proteção e conservação das florestas.

Paralelamente, as ações do governo estadual, através do IAP, promovem o plantio de espécies florestais, facilitando a aquisição de mudas de espécies diversas dentre as quais encontram-se o pinus e o eucalipto.

#### 4.3.2 Comercialização de Toras das Espécies Estudadas

Na primeira fase da pesquisa foram contactadas as 565 empresas registradas no Catálogo do Paraná, o que permitiu constatar: a) os registros oficiais não estão atualizados; b) a grande dinâmica no Setor de desdobro, com numerosas empresas entrando ou saindo da atividade, já que apenas 160 das registradas estavam operando efetivamente no setor.

A procura de informações foi particularmente difícil e freqüentemente foram necessários até três contactos para obter alguns dados. A relutância deve-se em parte à proibição de corte, à forte fiscalização nas empresas pelos órgãos do estado e ao próprio sigilo comercial. Os preços registrados no período da pesquisa de mercado, expressados em reais, tinham equivalência em dólar de R\$1,16= US\$ 1,00.

Os resultados desta primeira pesquisa são apresentados a seguir:

- |   |     |
|---|-----|
| a) Empresas registradas contactadas.....                | 565 |
| b) Empresas contactadas que responderam.....            | 160 |
| c) Empresas que não trabalham com madeiras nativas..... | 38  |

- d) Empresas que trabalham com madeiras nativas em geral.....75
- e) Empresas que trabalham com as espécies nativas estudadas.....35
- f) Empresas que não forneceram informações.....12

Com a aplicação do segundo formulário da pesquisa de mercado (anexo 1b), obteve-se uma visão mais ampla e detalhada da comercialização das toras das espécies referidas. As empresas que declararam trabalhar com as espécies estudadas foram novamente contactadas e pode-se verificar que no intervalo de dois meses, três delas tinham encerrado as atividades e oito não confirmaram informações prestadas, negando o que tinham informado no primeiro contato. Obtiveram-se resultados positivos com treze empresas. Elas trabalham principalmente com cambará, canela-guaicá e cedro, provenientes em geral do Paraguai e do Estado do Mato Grosso. Neste caso, o fluxo de madeira pode-se considerar mais ou menos regular, enquanto que os preços da matéria-prima e dos produtos comercializados variam em 20-30%, a mais ou a menos, para cada tipo de mercadoria (tabela 15).

TABELA 15 - PREÇO MÉDIO DA MADEIRA SERRADA PARA ALGUMAS ESPÉCIES DA MATA NATIVA

ESPÉCIE	PREÇO DO m <sup>3</sup> SERRADO (R\$)
Baguaçu	400,00
Bocuva	400,00
Cabreúva	500,00
Cambará	400,00
Canela-guaicá	170,00
Canjerana	350,00
Caroba	400,00
Carvalho-brasileiro	500,00
Cedro	500,00
Copaíba	270,00
Guanandí	270,00
Jequitibá	270,00
Maçaranduba	500,00

FONTE: o autor

As onze empresas restantes afirmaram trabalhar com cabreúva, canjerana, cedro, canela-guaicá e cambará, provenientes de diversas localidades do estado incluindo a área metropolitana de Curitiba. Nenhuma delas manifestou comprar madeiras procedentes dos municípios do litoral. O fluxo é irregular e as quantidades reduzidas, 190 m<sup>3</sup>/ano, o que evidencia que a madeira se origina nos desmatamentos

ocasionais, gerados pela atividade agrícola ou uso domiciliar. Os preços apresentam também grande variabilidade, oscilando de 20 a 30%, a mais ou a menos, do valor médio por tipo de produto.

A tabela 16 apresenta os dados referentes às espécies estudadas e mostra que as madeiras oriundas do exterior ou de outros estados chegam às empresas de beneficiamento, custando até 40% mais que as nativas do estado.

TABELA 16 - FLUXO, ORIGEM, PREÇO E VOLUMES COMERCIALIZADOS PARA ALGUMAS ESPÉCIES DE MADEIRA NOBRE NO ESTADO DO PARANÁ.

ORIGEM	VOLUME MÉDIO (m <sup>3</sup> /ano)	PREÇO MÉDIO índice (i)	FLUXO
Paraná	190	1	Irregular
Exterior e outros estados	310	i + 40%	Regular

FONTE: o autor

A análise dos dados da tabela acima, revela que a demanda interna por matéria-prima nobre, sendo insatisfeita, precisa recorrer a outros mercados fornecedores além do estado, pagando por isso aproximadamente 40% a mais por m<sup>3</sup>, porém, assegurando um fornecimento regular.

Contudo, fica evidente que as dificuldades de suprimento constante incidem na capacidade de produção, hoje em regressão, abrindo cada vez mais, espaço para as madeiras provenientes de reflorestamentos.

Por outro lado, este mercado apresentou-se atomizado e com grande mobilidade, com numerosas empresas entrando e saindo do setor em função da flutuação na oferta de matéria-prima. Deve-se registrar, também, que não há certeza quanto à homogeneidade do produto a venda nas serrarias. É comum fazer uso de uma ampla gama de nomes populares associados mais à cor ou aparência da madeira, do que às características físico-mecânicas.

As empresas pesquisadas foram, na sua maioria, relutantes em fornecer informações, mas sempre manifestaram a possibilidade de obter as madeiras requeridas, mesmo aquelas sob proteção. Isto faz pensar em atividades de desmatamento de pequena escala, porém freqüentes.

A pesquisa de campo possibilitou completar as informações dos preços por m<sup>3</sup> de madeira, mourões e lenha para espécies integrantes da mata nativa.

## 4.3.3 Mercado de Toras e Lenha em Antonina

Os valores que os proprietários rurais podem obter para as toras de madeira nobre variam de R\$ 100,00 para o jequitibá, por exemplo, até R\$ 180,00 para o cedro rosa (tabela 17).

TABELA 17- COMPOSIÇÃO MÉDIA DE UM HECTARE DE FLORESTA DE ANTONINA INCLUINDO VOLUMES (m<sup>3</sup>) E PREÇOS DE TORAS E LENHA

ESPÉCIES	VOLUME MÉDIO TOTAL	PREÇO (R\$/m <sup>3</sup> )	LENHA <sup>(1)</sup> (mst)	RECEITA <sup>(2)</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )	RECEITA <sup>(3)</sup> (R\$/m <sup>3</sup> )
Araçá	1,91	50,00	1,4	96,90	36,50
Arariba	0,20	60,00	1,0	13,00	...
Bacupari	0,13	40,00	0,7	5,90	...
<b>Baguaçu</b>	0,60	15,00	1,0	10,00	...
<b>Bocuva</b>	1,02	65,00	5,1	71,40	66,30
Canela-amarela	9,53	13,00	1,5	125,39	12,09
Canela-fedida	1,01	40,00	1,7	42,10	...
Canela-fogo	3,55	33,00	3,3	120,45	22,11
Canela-garuva	3,82	50,00	1,9	192,90	109,50
<b>Canela-guaicá</b>	0,58	15,00	4,4	13,10	8,70
Canela-imbuia	8,87	50,00	2,5	446,00	200,00
<b>Canjarana</b>	1,38	50,00	1,0	70,00	...
Caxeta	1,60	15,00	1,0	25,00	18,45
<b>Cedro</b>	0,30	50,00	2,3	17,30	...
<b>Copaiba</b>	4,12	25,00	20,6	123,60	73,75
Cuvatan	1,84	25,00	3,1	49,10	...
Figueira	2,29	11,00	3,8	28,99	18,92
<b>Guaçatunga</b>	0,50	...	5,0	5,00	...
Guamirim	8,84	40,00	1,3	354,9	86,07
Guapuruvu	1,50	11,00	2,5	19,00	...
Guarapari	1,56	25,00	1,1	40,10	10,25
Imbiruçu	1,69	11,00	4,2	22,79	15,73
Ipê	0,35	50,00	0,9	18,40	...
Jacatirão	1,86	25,00	0,9	47,40	7,00
<b>Jequitibá</b>	1,17	15,00	1,2	18,75	...
Laranjinha	2,81	25,00	1,4	71,65	18,25
Miguel-pintado	3,25	25,00	1,2	82,45	22,25
<b>Pata-de-vaca</b>	5,30	...	5,3	5,30	...
Sangueiro	8,26	11,00	2,2	93,06	13,86
Tapia	3,65	10,00	1,7	38,20	15,20
Tarumã	0,83	50,00	1,4	42,9	12,00
Urucurana	5,61	25,00	1,6	141,85	42,25
<b>TOTAL</b>				<b>2.522,58</b>	<b>809,18</b>

FONTE: dados elaborados a partir da análise dos inventários e da pesquisa de mercado

NOTAS: (1) preço da lenha = R\$ 1,00/mst

(2) receita composta pôr toras acima de 20 cm de diâmetro e o valor da lenha

(3) receita composta pôr toras acima de 40 cm de diâmetro

Porém, sendo escasso o volume madeirável por árvore e não existindo um mercado formal, as vendas ou trocas são realizadas com alguma dificuldade. Mesmo assim, há compradores para toras, a partir de 10 cm de diâmetro.

Cabe ao comprador ir buscar a madeira, às vezes já derrubada, na floresta. Espécies como guaçatunga são utilizadas para mourões, valendo aproximadamente R\$ 1,50 a unidade.

O preço do metro estéreo (mst) de lenha normalmente é fixado em R\$ 1,00.

Se não houvesse fiscalização por parte do estado para as atividades de desmatamento, o corte raso de um hectare de floresta, como a do exemplo, renderia no mínimo R\$ 2.523,00.

Mesmo que fosse respeitado o diâmetro mínimo de 40 cm para corte e sem a exigência de um plano de manejo aprovado no IBAMA, a renda auferida, de aproximadamente R\$ 810,00/ha, seria um aporte interessante para o proprietário rural. Na impossibilidade de efetivar esses rendimentos, a floresta perde atrativo como fonte de renda imediata, dificultando os esforços gerais de conservação ou recuperação.

#### 4.4 ESTUDO DA ESTRUTURA E DO COMPORTAMENTO DO MERCADO DE PRODUTOS MEDICINAIS

A abordagem deste setor diversificado a ponto de incluir temperos e plantas aromáticas precisou ser dividida em comércio exterior e interno.

Muitas das firmas que se ocupam deste segmento, 183 registradas na pesquisa, tratam os produtos em conjunto.

Foram focalizadas apenas as empresas sediadas no Sul e Sudeste ou que evidenciaram utilizar matéria-prima proveniente da Mata Atlântica.

#### 4.4.1 Caracterização do Mercado Exportador de Medicinais

A análise dos dados provenientes do Decex permitiu verificar que existe grande mobilidade neste tipo de mercado. Na tabela 18, apresentam-se os dados correspondentes a 104 empresas do setor, analisadas no intervalo de 1992 a 1995.

Têm atuação esporádica ou estão fora do mercado, aproximadamente 60% das firmas registradas; 15% do total estão iniciando atividades exportadoras e 25% têm uma presença crescente e detém 85,52% (US\$ 12.639.923,00), do valor bruto comercializado no período.

TABELA 18 - CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE PRODUTOS MEDICINAIS CONSIDERANDO O TOTAL EXPORTADO NO PERÍODO DE 1992 a 1995 EM MILHÕES US\$(FOB)

TIPO DE PARTICIPAÇÃO	NÚMERO DE FIRMAS	ANOS				TOTAL NO PERÍODO
		1992	1993	1994	1995	
Crescentes	26	2,29	2,94	2,74	4,65	12,63
Decrescentes	36	0,54	0,53	0,43	0,20	1,71
Iniciantes	16	-	-	-	0,31	0,32
Esporádicas	26	-	0,02	0,09	-	0,11
TOTAL	104	2,83	3,49	3,26	5,16	14,78

FONTE: DECEX

NOTA: dados trabalhados pelo autor

O total das exportações deste mercado para o período analisado, evidenciaram um setor em expansão, onde empresas de porte estão ampliando a margem de participação. A Herbarium Laboratório Botânico Ltda., por exemplo, passou do 41º posto em 1992, para o 7º em 1995. Também estão se incorporando novas empresas, que foram responsáveis, já no primeiro ano de participação, por 6% do total exportado. Entretanto, algumas firmas perderam espaço frente aos compradores externos e provavelmente terminarão por sair deste mercado.

É interessante destacar a existência de negócios esporádicos sem continuidade o que evidencia a grande agilidade de um setor pleno de oportunidades.

Boa parte das firmas estão sediadas em São Paulo e grande parte dos negócios no mercado interno ou externo se realiza a partir deste local. Como por exemplo, as seis das dez maiores empresas, que respondem por aproximadamente 40 % deste



comércio. Deve-se salientar que o estado do Paraná é sede de três das dez maiores empresas, totalizando uma participação próxima a 23% do global comercializado.

Este mercado apresentou-se um tanto hermético, sendo necessário recorrer a cartas/fax explicativos e timbrados, em várias situações. Dentre as empresas contactadas apenas 16 manifestaram trabalhar com as espécies pesquisadas.

#### 4.4.2 Caracterização do Mercado Interno de Medicinais

Os dados obtidos na pesquisa de campo com a aplicação dos formulários dos anexos 1a e 1c, permitiram estratificar este mercado em quatro tipos ou níveis, segundo as quantidades comercializadas e o grau de transformação do produto efetuado na firma individual média. Assim, foram definidos os coletores ou mateiros como Nível A, sendo o primeiro elo da cadeia de distribuição/transformação das plantas medicinais, desde a floresta até o consumidor final. Eles recolhem o material vegetal ou droga e os vendem aos atacadistas, denominados - Nível B. Estes últimos podem ser atacadistas/ distribuidores (Nível B1) e laboratórios (Nível B2). O terceiro elo, nomeado Nível C, está constituído por farmácias de manipulação (Nível C1) e fracionadores atacadistas locais/varejistas (Nível C2). Finalmente foram encontrados feirantes de rua (Nível D) como último fracionador. O consumidor final tem várias opções de compra: farmácias, varejistas e feirantes. Para cada caso é diferente o grau de transformação do produto, preço e apresentação.

##### 4.4.2.1 Coletores e mateiros – Nível A

Os coletores ou mateiros são os fornecedores do mercado atacadista. Praticam os menores preços, R\$ 1,00/kg em geral. Como ou onde encontram a matéria-prima para sua oferta de produtos não foi determinado com exatidão. A natureza arbórea da origem dos materiais comercializados, junto às dificuldades no plantio ou reflorestamento, permitem concluir que trata-se de simples extrativismo. A seguir são apresentados os valores médios de venda, no mercado interno, das diversas espécies, bem como, a origem das mesmas (tabela 19).

TABELA 19 - PREÇOS MÉDIOS E ESTADOS DE ORIGEM DE ALGUMAS ESPÉCIES MEDICINAIS DA FLORESTA ATLÂNTICA.

ESPÉCIE	PREÇO (R\$/kg)	ESTADO (sigla)
Aroeira	0,70	BA
Cabreúva	0,60	BA
Cambará	1,00	MT
Caroba	1,0	BA
Cedro	0,50	BA
Guaçatunga	1,00	PR
Jequitibá	0,80	BA
Pata-de-vaca	0,90	PR
Sassafrás	0,70	PR

FONTE: o autor

As informações sobre os volumes comercializados são sigilosos, não sendo possível quantificá-los. No entanto, pôde-se identificar que o estado da Bahia é o grande fornecedor dos compradores paulistas que se manifestaram. Embora, os negócios sejam realizados nestes centros urbanos, a origem da matéria-prima localiza-se ao longo da Mata Atlântica, desde a Bahia até o Paraná.

Os preços pagos aos coletores ou mateiros são extremamente baixos se comparados com aqueles que são pagos pelo consumidor final no extremo da cadeia de transformação e distribuição.

O acompanhamento do mercado interno permitiu verificar enormes diferenças entre os preços praticados para um mesmo produto.

#### 4.4.2.2 Atacadistas – Nível B

**Nível B1.** Neste caso de comercialização os volumes superam os 100 kg/mês e chegam até 2.000 kg/mês para cada firma distribuidora de folhas ou casca a granel, enquanto que o preço original por quilo fica várias vezes multiplicado (tabela 20).

Neste mercado as vendas se efetuam por quilo, e os compradores são de vários tipos. As diferenças entre os preços mínimo e máximo registrados refletem variações importantes apenas para três produtos: casca de aroeira, folha de caroba e folha de guaçatunga. Pode-se pensar em diferenças decorrentes das políticas de compra/venda entre concorrentes com grande poder de negociação. Em geral os laboratórios se abastecem nestes fornecedores.

TABELA 20 - MERCADO ATACADISTA, A GRANEL DE CASCA E FOLHA

ESPÉCIE	COMPRA	QUANTIDADE MÉDIA (kg/mês)	PREÇO MÉDIO (R\$/kg)	ORIGEM	DESTINO
Almécega(c)	SP	100	25,00	...	Sudeste
Aroeira (c)	SP	2.000	2,00-3,00	BA	Sudeste
Baguaçu (c)	SP	100	8,00	BA	Sudeste
Cabreúva (c)	SP	500	4,00	BA	Sudeste
Cambará (f)	SP	1.200	4,00	Nordeste	Sul/ Sudeste
Canela-guaicá (c)	SP	100	8,00	BA	Sudeste
Canjerana (c)	SP	100	8,00	BA	Sudeste
Caroba (f)	SP	1.000	2,50-6,00	BA	Sudeste
Cedro (c)	SP	200	4,00	BA	Sudeste
Copaíba (c)	SP	500	8,00	...	Sudeste
Guaçatunga (f)	PR, SP	1.000	3,00-5,00	PR, SP, Sul	Sudeste/ Sul
Guanandi (c)	SP	100	8,00	BA	Sudeste
Jequitibá (c)	SP	500	4,00	BA	Sudeste
Maçaranduba (f)	SP	100	8,00	PR	Sudeste
Pata-de-vaca (f)	SP, PR	1.000	4,00	PR, SP, Sudeste	Sudeste/ Sul
Sassafrás (c)	SP	500	4,00	PR	Sudeste

FONTE: o autor

NOTAS: (c): casca

(f): folha

- dado não disponível

**Nível B2** - Formado pelos laboratórios ou empresas que incorporam algum processo ou valor ao produto, elaboram extratos e óleos, ou simplesmente empacotam os produtos em quantidades menores que 100 gramas (tabela 21).

TABELA 21 - MERCADO FRACIONADOR/TRANSFORMADOR DE CASCA, FOLHAS, E EXTRATOS MEDICINAIS

ESPÉCIE	COMPRA	QUANTIDADE MÉDIA/MÊS	PREÇO <sup>(1)</sup> (R\$)	ORIGEM	DESTINO
Aroeira (c)	SP	20 kg	18,00	BA	BR
Caroba (f)	SP	30 kg	43,00	BA	BR
Copaíba (e)	RJ	10 l	103,00	RJ	...
Guaçatunga (e)	SP	24 l	35,00	SP	Sudeste
Pata-de-vaca (e)	SP	6 l	37,00	SP, PR.	Sudeste
Pata-de-vaca (f)	SP	30 kg	43,00	SP	BR
Sassafrás (c)	PR	12 kg	43,00	PR, SP.	Sul

FONTE: o autor

NOTAS: (c): casca

(f): folha

(e): extrato

(1) preços médios por unidade física de venda

... dado não disponível

Os volumes comercializados por estas empresas raramente ultrapassam os 30 kg/mês, como por exemplo, a folha de caroba; ou 24 litros ao mês, como o extrato de guaçatunga.

Pode-se indicar o enorme acréscimo no preço evidenciado neste simples processo de fracionamento ou elaboração. Como por exemplo, o óleo de copaíba (diluído), que neste mercado se vende por R\$ 103,00/l, quase doze vezes mais do que o litro da resina natural.

Os materiais secos são fracionados em pacotes de 100 g com evidentes ganhos neste processo, pelo menos dez vezes o preço de compra em geral.

#### 4.4.2.3 Varejistas – Nível C

No terceiro nível de mercado situam-se os varejistas locais, farmácias de manipulação, homeopáticas ou naturistas (nível C1) e os comércios fracionadores simples (nível C2), que vendem no varejo, ao consumidor final; ou no atacado, para revendedores de feira.

Neste nível, a pesquisa desenvolveu-se no estado do Paraná, especialmente na cidade de Curitiba e região Metropolitana, através de contatos telefônicos e pessoais com os responsáveis por este setor nas empresas.

Do total de 162 farmácias que constavam nas páginas amarelas da Lista telefônica de Curitiba e Região Metropolitana (1997/98), apenas 29 manifestaram trabalhar com nossa lista de espécies e 22 delas forneceram informações.

Em todos os casos as quantidades adquiridas dos atacadistas (B1) ou laboratórios (B2) são pequenas, chegando raramente a 5 litros por mês, como no caso do óleo de copaíba.

Os preços dos produtos fracionados são extremadamente variáveis o que demonstra a imperfeição deste mercado (sem transparência), sendo que os maiores preços são observados na venda dos extratos (tabela 22).

TABELA 22 - MERCADO FARMACÊUTICO DE CASCA, FOLHAS E EXTRATOS MEDICINAIS.

ESPÉCIES	PARTE	QUANTIDADE (média/mês)	UNIDADE MÉDIA PARA VENDA	PREÇO (R\$/kg ou R\$/l)	PREÇO DA UNIDADE DE VENDA (R\$)
Aroeira	casca	2 kg	30-60 g	30-67,00	1,50-2,50
Canela guaicá	casca		30 g	67,00	1,50-2,50
Caroba	folha	0,5 kg	20-50 g	40-125,00	1,50-2,50
Caroba	extrato	0,1 l	100 ml	250,00	3,10
Copaíba	extrato	5,0 l	15-30 ml	150-288,0	1,30-4,50
Guaçatunga	folha	0,5 - 3 kg	30-50 g	30 - 63,00	1,00-2,80
Guaçatunga	extrato	0,8 l	30-100 ml	60-150,00	4,20-5,90
Maçaranduba	folha	0,2 kg	50 g	50,00	2,50
Pata-de-vaca	folha	1 kg	10-50 g	20-250,00	1,20-2,50
Pata-de-vaca	extrato	1,0 l	30-60 ml	59-330,00	5,90-12,00
Sassafrás	casca/ lenho	1 kg	30-50 g	36,00	1,50-2,00
Sassafrás	folha	1,5 kg	50 g	56,00	2,80

FONTE: o autor

As farmácias de manipulação, homeopáticas ou naturistas compram dos laboratórios (B1) em quantidades pequenas, mas obtém ganhos importantes na transformação dos produtos, multiplicando até cinco vezes o valor de compra e acrescentando apenas custos de fracionamento, no caso dos sólidos ou maior diluição, no caso dos líquidos.

Há neste tipo de mercado grande diferenças entre o preço mínimo e máximo para um mesmo produto. As maiores diferenças são registrados nos extratos, por exemplo, o extrato de pata-de-vaca, que pode ser vendido desde R\$ 59,00/litro até R\$ 330,00/litro, como pode-se verificar na tabela 22.

Sendo um mercado muito atomizado é possível encontrar essa grande diversidade nos preços dos pacotinhos ou frascos em que se apresentam os produtos.

Por outro lado os comerciantes localizados principalmente no Mercado Municipal de Curitiba caracterizam um mercado apenas fracionador (C2) que comercializa no atacado e no varejo os produtos adquiridos nas firmas do Nível B1. As quantidades comercializadas são bem maiores que as movimentadas pelas farmácias, porém, seus preços de revenda são menos exagerados (tabela 23).

TABELA 23 - MERCADO FRACIONADOR ATACADISTA/VAREJISTA

ESPÉCIE	PARTE	QUANTIDADE (média/ mês)	PREÇO MÉDIO ATACADO (R\$/kg)	PREÇO MÉDIO VAREJO (R\$/100g)
Aroeira	Casca	20 kg	7,00	1,00-2,00
Cabreúva	Casca	20 kg	7,00	1,50
Cambará	Folha	20 kg	10,00	2,00
Caroba	Folha	4 -20 kg	8,00	1,00-2,00
Carvalho-brasileiro	Casca	1-10 kg	7,00	1,00-2,00
Cedro	Casca	20 kg	10,00	2,00
Copaíba	Extrato	1-10 l	80,00/l	3,00 /30ml
Guaçatunga	Folha	50 kg	6,00	2,50
Pata-de-vaca	Folha	5-30 kg	6,00	1,00-2,00

FONTE: o autor

Os produtos oferecidos neste mercado carecem de qualquer identificação sobre procedência ou qualidade e muitas vezes são comercializados a granel sem empacotamento prévio, ficando expostos ao ar na beira da calçada. Na venda direta, os pacotinhos são de 100 gramas, porém, quando são fornecidos para revenda aos feirantes (Nível D), das feiras itinerantes da cidade, são empacotados por quilo.

#### 4.4.2.4 Feiras Livres – Nível D

Para os feirantes, últimos integrantes da cadeia de distribuição, as quantidades vendidas e os preços praticados são reduzidos. Os produtos são apresentados, em geral, em pacotes plásticos de 10 g a 50 g em geral (tabela 24).

TABELA 24 - MERCADO ITINERANTE VAREJISTA DE CASCA E FOLHAS MEDICINAIS

ESPÉCIE	PARTE	QUANTIDADE MÉDIA (kg/mês)	UNIDADE DE VENDA (g)	PREÇO MÉDIO (R\$/kg)
Aroeira	Casca	0,5	20-50	25,00
Cambará	Folha	...	50	60,00
Caroba	Folha	...	10	50,00
Carvalho-brasileiro	Casca	...	30	33,00
Guaçatunga	Folha	3	20	25,00
Jequitibá	Casca	1	50	10,00
Pata-de-vaca	Folha	5	10-50	25-50,00
Sassafrás	casca/lenho	0,5	50	10,00

FONTE: o autor

NOTAS: ... dado não disponível

No processo de fracionamento o preço de venda pode ser dez vezes maior do que o preço de compra para um tipo de produto, por exemplo, no caso da folha da pata-de-vaca, mas as quantidades comercializadas por este tipo de mercado são muito

pequenas para atrair os revendedores. Não foram observadas especificações nos pacotes destes produtos, nem é possível identificar origem, registros ou qualquer informação sobre uso, dosagem, etc. Em termos gerais foi possível observar que a legislação específica é muito pouco aplicada e os produtos chegam ao consumidor sendo extremamente heterogêneos.

#### 4.5 USO MÚLTIPLO DAS ESPÉCIES

O resultado da pesquisa de campo para as 18 espécies selecionadas foi a evidência de sua importância econômica, seja no mercado madeireiro, seja no medicinal. No entanto, não foi possível quantificar adequadamente o valor comercial de todas as partes do vegetal que apresentam utilidade medicinal conhecida, sendo consideradas estas informações como integrantes de um mercado potencial a ser definido em outros estudos (tabela 25).

TABELA 25 - MERCADO REAL (X) E POTENCIAL (Y) DAS ESPÉCIES

ESSÊNCIAS	PARTES							
	RAIZ	LENHO	FOLHAS	FLORES	FRUTOS	SEMENTES	CASCA	LÁTEX
Almécega		X	Y				X	X
Aroeira		X	Y		Y		X	
Baguaçú		X		Y		X	X	
Bocuva		X			X	X	X	Y
Cabreúva		X			Y		X	Y
Cambará		X	X				X	
Canela-guaicá		X				X	X	X
Canjerana	X	X	Y	Y	Y		X	
Caroba		X	X				X	
Carvalho-brasileiro		X					X	
Cedro		X					X	
Copaíba		X					X	X
Guaçatunga		X	X					
Guanandi		X	Y		Y		X	Y
Jequitibá		X			Y		X	
Maçaranduba		X	X					Y
Pata-de-vaca	X	X	X	Y			Y	
Sassafrás	X	X	X	Y			X	

FONTE: pesquisa de campo e LIMA, 1996

Esta situação resultou numa limitante para a utilização desses produtos nos cálculos de renda deste trabalho, onde apenas foram considerados os produtos com mercado mensurável. Porém, permitiu evidenciar a prática extrativista predatória que

na maioria dos casos explora e comercializa lenho e casca, ao invés de folhas, frutos, flores ou sementes que, possuindo os mesmos princípios medicinais, permitiriam colheitas periódicas.

Como por exemplo, no caso de almécega, aroeira, canjerana, guanandí e jequitibá. Mesmo a extração regular de látex poderia proporcionar receitas periódicas sem exterminar a árvore, como no caso da almécega, bocuva, cabreúva, canela-guaicá, guanandí e maçaranduba.

A capacidade produtiva das espécies é desconhecida na maior parte dos casos, exceto a copaíba que vem sendo aproveitada comercialmente em regime de manejo sustentado em plantios no Acre (MORENO, 1998.).

Portanto, não é possível estimar com certeza a renda global que poder-se-ia auferir de cada pé e de cada espécie.

Também não são computados os benefícios que as mesmas produzem como melíferas e forrageiras, recuperadoras de áreas degradadas, dentre outros múltiplos usos conhecidos e detalhados na bibliografia citada.

#### 4.5.1 Renda Comparativa entre Recursos Madeireiros e Medicinais Estudados

O estudo dos distintos mercados, madeireiro e medicinal, permite estabelecer dois tipos de receitas geradas para as espécies estudadas.

Uma delas requer a morte da árvore e, portanto, obtém-se lucro uma única vez. Tal é o caso da produção de madeira sólida ( $m^3$ ) para vigas, mourões e lenha, absorvidos no mercado madeireiro, e a extração da casca, adquirida no mercado medicinal.

Neste último caso tem-se observado que em certas ocasiões a prática extrativista da colheita de folhas e pequenos galhos é realizada de forma predatória e compromete seriamente a sobrevivência da planta (tabela 26).



TABELA 26 - COMPARAÇÃO ENTRE AS RECEITAS (R\$) OBTIDAS PELOS PRODUTOS GERADOS POR UMA ÁRVORE CORTADA

ESPÉCIE	TORA	LENHA	MADEIRA SERRADA	CASCA
Baguaçu	90,05	9,00	434,40 <sup>(1)</sup>	932,00
Bocuva	66,24	5,10	244,56 <sup>(1)</sup>	-
Cabreúva	27,20	2,72	95,20	75,00 - 754,00
Canela-guaicá	6,84	2,28	43,09	476,00 - 3.986,50
Canjerana	40,10	4,01	140,35	584,00
Caroba	13,57	1,36	37,99	91,00 - 1.737,00
Carvalho-brasileiro	16,15	1,65	57,75	205,00 - 586,00
Cedro	25,50	2,55	89,25	14,90 - 1992,00
Copaíba	28,32	5,66	122,36	507,00
Guaçatunga	-	8,00	-	-
Jequitibá	6,54	2,18	41,18	41,00 - 414,48
Maçaranduba	5,15	0,50	39,60	-

FONTE: o autor

NOTA: (1) Madeira para laminado

Quando se faz uma comparação entre as receitas que podem ser obtidas a partir de uma árvore cortada, seja pelo mercado comprador madeireiro, seja pelo medicinal, evidencia-se facilmente que o segundo paga mais pela árvore morta.

Os baixos valores calculados para a madeira são consequência dos baixos volumes madeiráveis que podem se obter a partir dos pés existentes relacionados nos inventários da região, já largamente explorada em outros tempos.

As colunas com dados para toras e lenha representam os valores recebidos pelo dono do recurso, vinculado ao volume calculado para a árvore média e a quantidade média de lenha que se pode obter em cada caso ou para cada espécie.

No caso de árvores de volumes maiores, provavelmente porta sementes, seus diâmetros permitiriam que as mesmas fossem utilizadas para laminados, trazendo então, retornos melhores uma única vez (por exemplo: baguaçu e bocuva) e possibilitando desta forma maiores rendas ao madeireiro.

A coluna que mostra os valores para madeira serrada foi elaborada considerando-se quanto ela representa em valores econômicos, aos preços médios de mercado (tabela 19); e o volume madeirável da árvore média, já transformada em tábuas.

Um uso mais racional da árvore cortada poderia se obter tirando a casca antes da venda das toras e aproveitar igualmente a casca dos galhos para o mercado

medicinal onde os preços podem ser muitas vezes superiores ao alcançado pela madeira (por exemplo: canela-guaicá, caroba e cedro).

A diferença entre o mercado madeireiro e o mercado medicinal está na grande amplitude dos preços obtidos por um mesmo produto. As grandes variações registradas na coluna casca da tabela 26 correspondem aos preços mínimo e máximo que paga o consumidor final dependendo de onde adquire o produto, se no atacadista ou em uma farmácia homeopática ou de manipulação.

Outro tipo de receita é gerado sempre que a produção é dirigida ao mercado medicinal e as partes comercializadas do vegetal são extraídas sistematicamente sem comprometer a capacidade de regeneração do vegetal, isto é, de maneira sustentável e periódica. Por exemplo, na colheita de folhas, frutos, sementes, óleos essenciais do lenho ou da casca e pequenos galhos. O mercado de cascas medicinais é bem mais interessante do que o mercado simplesmente madeireiro, no entanto, determina da mesma forma a morte da árvore produzindo rendimentos apenas uma vez (tabela 27).

TABELA 27 - COMPARAÇÃO ENTRE OS RENDIMENTOS ÚNICOS E PERIÓDICOS, CONSIDERANDO UMA ÁRVORE DAS ESPÉCIES DE INTERESSE MEDICINAL EM REAIS (R\$)

ESPÉCIE	RECEITA ÚNICA			RECEITA PERIÓDICA (seiva, frutos, folhas)
	(toras)	(sub-total madeira)	(casca)	
Baguaçu	99,05	533,45	932,00	...
Bocuva	71,34	315,90	...	800,00
Cabreúva	29,92	125,12	75-754,40	...
Canela-guaicá	9,12	52,21	476-3.986,50	...
Canjerana	44,02	184,37	584,00	...
Caroba	14,93	52,92	91- 1737,36	1,00-532,00
Carvalho-brasileiro	7,80	65,55	205-586	...
Cedro	28,05	117,30	14,9-1992	...
Guaçatunga	8,00	8,00	...	12-600,00
Jequitibá	8,72	49,90	42-414,00	...
Maçaranduba	5,65	45,25	...	570,00
Copaíba	33,98	156,34	507,00	12,5 - 720,00 <sup>(1)</sup>

FONTE: o autor

NOTAS: ... dado não disponível

(1) Considerou-se o rendimento mínimo de 2,5 kg/ano

Foram pesquisadas outras espécies tais como sassafrás, pata-de-vaca, almécega, cambará e aroeira, porém os dados obtidos foram considerados insuficientes para serem incluídos nestes resultados. A soma dos valores obtidos por uma árvore abatida (tora, lenha e madeira beneficiada) e vendida no mercado madeireiro são apresentados na terceira coluna da tabela 27. Pode-se destacar que em todos os casos os valores são inferiores, a aqueles que se obteriam no mercado medicinal comercializando a casca. É claro que um aproveitamento integral, vendendo a madeira e a casca seriam mais proveitosos para o produtor. Mas sem a adequada estrutura de distribuição e comercialização, ele não poderá auferir estes valores, sendo que os atravessadores no mercado medicinal ou os beneficiadores da madeira são os verdadeiros receptores destas rendas. Com os dados de preços de mercado que foi possível obter para alguns dos produtos elaborou-se a quinta coluna da tabela 27. Os valores refletem a renda que pode ser gerada a partir da venda de frutos, folhas ou outros materiais que não precisam promover o abatimento da árvore para serem colhidos periodicamente. A listagem não completa, não quer dizer que não há meios de ser sustentável a exploração das outras espécies. Apenas expressa a impossibilidade de se obterem no momento, os preços certos no mercado madeireiro de toras, por exemplo, para a madeira de sassafrás, aroeira ou pata-de-vaca; das flores de baguaçu ou da canjerana; e dos frutos da cabreúva, do guanandí ou do jequitibá no mercado medicinal, para poder fazer uma comparação válida entre ambos os mercados. No entanto, há espécies que oferecem renda, somente se a árvore for abatida para aproveitamento da madeira e da casca, como por exemplo, o cedro ou mesmo o carvalho brasileiro, cujas aplicações como espécie recuperadora de áreas degradadas ou com grande beleza estética para arborização urbana são pouco valorizadas pelo proprietário rural.

#### 4.6 MODELOS DE PRODUÇÃO PARA ANTONINA

As pequenas propriedades da região do litoral paranaense consideradas neste estudo possuem 16 hectares, mas a área utilizada nos cálculos não ultrapassa 3 ha de cultivo agrícola, 10 ha de floresta e 1 ha de plantio florestal. É por isso que pode-se

aceitar a validade dos modelos para qualquer uma das micro-regiões que se definam com mais restrições que as da região de Antonina.

#### 4.6.1 Situação Básica: Modelo I

Para caracterizar esta situação, considerou-se uma propriedade de no máximo 16 ha, em situação de encosta, com 2,6 ha de reserva legal efetiva e cobertura florestal de capoeira chegando até a mata secundária.

A área destinada aos cultivos de subsistência não supera 3 ha para moradia e 0,4 ha para instalações. Os 10 ha restantes são considerados livres para gerar outras fontes de renda, florestal por exemplo.

Neste município a família está composta, em média, por quatro pessoas (tabela 2), dois homens e duas mulheres. Segundo os dados estatísticos para a região, uma das pessoas é criança ou idoso, sendo então a capacidade de trabalho do grupo igual a 23,9 h/dia (tabela 3). A disponibilidade global para trabalho no campo de duas pessoas calculou-se em 16 h/dia ou 273 dias/ano, assumindo-se que o terceiro integrante do grupo familiar trabalha fora. Desta forma e sem qualquer outro capital para investimento, conta-se apenas com terra e mão-de-obra como recursos produtivos.

Os preços atribuídos aos produtos agrícolas são aqueles pagos ao produtor, segundo os informes mensais da SEAB/DERAL; e as áreas plantadas, e produção colhida, conforme a tabela 4.

As árvores escolhidas são vendidas em pé e processadas no local pelo comprador. A seleção dos pés para derrubada seguem o critério de maximização da renda imediata, isto é, pode-se assumir que a madeira mais valiosa e de maior volume terá preferência. Seguindo esse raciocínio foi elaborada – a partir das tabelas 12 e 17 - uma seqüência para a extração das árvores existentes na propriedade durante o ano, considerando o valor de troca ou preços pagos ao proprietário do campo pelas toras e lenha. O volume máximo de madeira em tora a extrair, segundo os inventários da região tidos como exemplo, e os limites que impõe o manejo florestal sustentável foi de 6 m<sup>3</sup>/ha/ano (tabela 28).

TABELA 28 - PRIMEIRA ALTERNATIVA DE COMPOSIÇÃO DE RENDA FLORESTAL ANUAL CONSIDERANDO TORAS E LENHA

ESPÉCIE	QUANTIDADE	VOLUME (m <sup>3</sup> )	PREÇO (R\$/m <sup>3</sup> )	VOLUME LENHA (mst) <sup>(1)</sup>	TOTAL (R\$/árvore)
Bocuva	1	1,019	65,00	5,1	71,33
Copaíba	1	4,120	25,00	20,6	123,60
TOTAL(R\$/ha/ano)					194,93

FONTE: o autor

NOTAS: (1) Preço da lenha = R\$ 1,00/ mst

O Modelo I foi formulado abaixo com a seguinte função objetivo:

$$\text{MAX F} = 0,09 \text{ BN} + 87 \text{ AR} + 0,5 \text{ FJ} + 400 \text{ MN} + 32,93 \text{ MD} + 1,0 \text{ LN} + 10 \text{ TF}$$

onde as variáveis são:

BN = quantidade (em kg) de banana colhida no ano

BN<sub>i</sub> = quantidade de banana (em kg) colhido no mês  $i$ ,  $i = 1, \dots, 5, 8, \dots, 12$ ;

AR = área plantada de arroz no mês 10 (em ha)

FJ = quantidade (em kg) de feijão colhido no ano

FJ3 = área plantada e roçada no mês 3 (em ha)

FJ9 = área plantada no mês 9 (em ha)

MN = área plantada de mandioca no mês 9 (em ha)

MD = quantidade de madeira colhida no ano (em m<sup>3</sup>)

LN = quantidade de lenha colhida no ano (em mst)

TF = número de dias trabalhados fora, no ano

TF<sub>i</sub> = número de dias trabalhados fora, no mês  $i$

**Restrições** – horas disponíveis em cada mês, sendo considerados 22,75 dias úteis no mês e duas pessoas, com 8h/dia de trabalho cada uma.

- 1)  $0,35 \text{ BN}_1 + 9 \text{ TF}_1 \leq 364$
- 2)  $0,35 \text{ BN}_2 + 9 \text{ TF}_2 + 64 \text{ AR} \leq 364$
- 3)  $0,35 \text{ BN}_3 + 9 \text{ TF}_3 + 800 \text{ FJ}_3 \leq 364$
- 4)  $0,35 \text{ BN}_4 + 9 \text{ TF}_4 + 80 \text{ MN} \leq 364$
- 5)  $0,35 \text{ BN}_5 + 9 \text{ TF}_5 + 80 \text{ MN} + 200 \text{ FE}_3 \leq 364$
- 6)  $9 \text{ TF}_6 \leq 364$  (4.6.1.1)
- 7)  $9 \text{ TF}_7 + 6 \text{ MD} + 6 \text{ LN} \leq 364$

- 8)  $0,35 \text{ BN8} + 9 \text{ TF8} \leq 364$   
 9)  $0,35 \text{ BN9} + 9 \text{ TF9} + 426 \text{ MN} + 200 \text{ FJ9} \leq 364$   
 10)  $0,35 \text{ BN10} + 9 \text{ TF10} + 600 \text{ FJ9} + 352 \text{ AR} \leq 364$   
 11)  $0,35 \text{ BN11} + 9 \text{ TF11} + 200 \text{ FJ9} \leq 364$   
 12)  $0,35 \text{ BN12} + 9 \text{ TF12} \leq 364$

Os coeficientes representam o tempo de trabalho dispendido para gerar uma unidade de produto.

Cotas inferiores e superiores: (4.6.1.2)

$\text{TF}_i \leq 24$ ; número máximo de dias de trabalho fora disponíveis em cada mês

$\text{BN} \Rightarrow 200$ ; mínimo necessário de banana no ano

$\text{AR} \Rightarrow 0,25$ ; área mínima de arroz necessária no ano

$\text{MN} \Rightarrow 0,3$ ; área mínima de mandioca necessária no ano

$\text{FJ} \Rightarrow 0,2$ ; área mínima necessária de feijão no ano

$\text{MD} \leq 6$ ; máximo de madeira produzida no ano

$\text{BN}_i \leq 20$ ; máximo de banana colhido no mês  $i$

**Outras restrições:**

$$13) \text{BN} = \text{BN1} + \dots + \text{BN5} + \text{BN8} + \dots + \text{BN12} \quad (4.6.1.3)$$

$\text{BN}$ , a banana colhida no ano (kg) é igual à soma das dez colheitas correspondentes a cada mês, não considerando junho e julho onde não se realiza essa atividade

$$14) \text{FJ} = 200 \text{ FJ3} + 200 \text{ FJ9} \quad (4.6.1.4)$$

$\text{FJ}$  é o feijão colhido (kg) anualmente em duas colheitas nos meses de janeiro e setembro

$$15) \text{LN} = 5 \text{ MD} \quad (4.6.1.5)$$

$\text{LN}$  é a quantidade de lenha produzida (mst) no ano, é cinco vezes superior a quantidade de madeira  $\text{MD}$  (m<sup>3</sup>)

$$16) \text{TF} = \text{TF1} + \dots + \text{TF12} \quad (4.6.1.6)$$

$\text{TF}$  é a soma dos dias trabalhados fora da propriedade durante os doze meses do ano

$$17) 0,005 \text{ BN} + \text{AR} + \text{FJ9} + \text{MN} \leq 3 \text{ (ha)} \quad (4.6.1.7)$$

No segundo semestre a área ocupada com banana (BN), arroz (AR), feijão de setembro (FJ3), e mandioca (MN) não pode ultrapassar a superfície total de três hectares.

$$18) 0,005 BN + FJ3 + MN \leq 3 \text{ (ha)} \quad (4.6.1.8)$$

No primeiro semestre do ano a área ocupada com banana, feijão de março e mandioca não pode superar a superfície total de três hectares.

### **Os resultados do Modelo I:**

$$BN = 200 \text{ kg}$$

$$BNj = 20 \text{ kg}$$

$$AR = 0,40 \text{ ha}$$

$$FJ = 35,25 \text{ kg}$$

$$FJ3 = 0,176 \text{ ha}$$

$$FJ9 = 0 \text{ ha}$$

$$MN = 0,331 \text{ ha}$$

$$MD = 4,11 \text{ m}^3$$

$$LN = 20,55 \text{ mst}$$

$$TF = 288 \text{ dias}$$

$$TFi = 24 \text{ dias}$$

### **Folgas**

$$S1 = 141 \text{ h}$$

$$S2 = 115 \text{ h}$$

$$S3 = 0 \text{ h}$$

$$S4 = 114,5 \text{ h}$$

$$S5 = 79 \text{ h}$$

$$S6 = 148 \text{ h}$$

$$S7 = 0 \text{ h}$$

(4.6.1.9)

$$S8 = 141 \text{ h}$$

$$S9 = 0 \text{ h}$$

$$S10 = 0 \text{ h}$$

S11 = 141 h

S12 = 141 h

S17 = 1,27 ha

S18 = 1,49 ha

As horas de trabalho disponíveis e não utilizadas em tarefas produtivas estão representadas por S1,...S12. Por exemplo, em janeiro, S1 = 141 horas disponíveis não trabalhadas, que poderiam ser alocadas em outras atividades. No entanto, nos meses de março, julho, setembro e outubro, S3, S7, S9 e S10 são nulos, indicando que não há excedentes de horas ou tempo disponível. As folgas S17 e S18 representam as áreas disponíveis e não utilizadas que correspondem às restrições descritas em (4.6.1.7) e (4.6.1.8) respectivamente.

O resultado da maximização da renda global ao ano foi:  $F^* = \text{R\$ } 3.239,00$

Considerando-se quatro integrantes no grupo familiar a renda per capita anual, seria correspondente a R\$ 804,75. A renda per capita mensal, de R\$ 66,23 e a renda familiar mensal, totaliza R\$ 264,92. Valores tão limitados que pode-se compreender a procura premente de mais recursos, nem sempre sendo possível a completa observância das restrições legais que procuram conservar a flora e a fauna da Mata Atlântica.

#### 4.6.2 Modelo II

Diferencia-se do modelo básico apenas pela escolha das árvores a serem abatidas no ano. Tentando aumentar a renda através da melhor relação entre o preço e o volume da madeira disponível na propriedade (tabelas 12 e 17), mais o valor obtido pela venda da casca medicinal dos pés selecionados para derrubada, vendidos ao mateiro, isto é, os menores preços médios deste mercado (Nível A) e considerando ainda que a quantidade não supere 1,5% da capacidade de compra anual deste mercado no nível atacadista (Nível B1), esta última atividade deve acontecer imediatamente após os abates realizados nos meses de inverno. Desta forma, facilita-se a tarefa de



descascar as árvores antes que sejam retiradas do local pelos compradores da madeira (tabela 29).

TABELA 29 - SEGUNDA ALTERNATIVA DE COMPOSIÇÃO DE RENDA FLORESTAL ANUAL, A PARTIR DE TORAS, LENHA E CASCA

ESPÉCIE E NÚMERO	VOLUME (m <sup>3</sup> )	PREÇO (R\$/m <sup>3</sup> )	VOLUME LENHA <sup>(1)</sup> (mst)	CASCA <sup>(2)</sup> (kg)	TOTAL (R\$/espécie)
Canjarana (7)	1,3700	50,00	1,0	124,7	194,2
Copaíba (1)	4,1200	25,00	20,6	230,0	353,60
TOTAL(R\$/ha/ano)					547,80

FONTE: o autor

NOTAS: (1) Valor da lenha : R\$1,00 /mst

(2) Valor da casca: R\$1,00 /kg

Para aplicar a programação linear neste caso, deve-se acrescentar ao Modelo I:

CS = quantidade (em kg) de cascas colhidas no ano .

$$CS \leq 608 \quad (4.6.2.1)$$

Restrição de tempo no mês de julho : + 0,016 CS

O Modelo II foi formulado com a seguinte função objetivo:

$$\text{MAX } F = 0,09 \text{ BN} + 87 \text{ AR} + 0,5 \text{ FJ} + 400 \text{ MN} + 32,93 \text{ MD} + 1,0 \text{ LN} + 10 \text{ TF} + 1,0 \text{ CS}$$

### Resultados do Modelo II

$$\text{BN} = 200 \text{ kg}$$

$$\text{BN}_j = 20 \text{ kg}$$

$$\text{AR} = 0,40 \text{ ha}$$

$$\text{FJ} = 32,25 \text{ kg}$$

$$\text{FJ}_3 = 0,176 \text{ ha}$$

$$\text{FJ}_9 = 0 \text{ ha}$$

$$\text{MN} = 0,33 \text{ ha}$$

$$\text{MD} = 3,84 \text{ m}^3$$

$$\text{LN} = 19,2 \text{ mst}$$

$$\text{TF} = 288 \text{ dias}$$

$$\text{TF}_i = 24 \text{ dias}$$

$$\text{CS} = 608 \text{ kg}$$

**Folgas:**

S1 = 141 h

S2 = 115 h

S3 = 0 h

S4 = 114 h

S5 = 79 h

S6 = 148 h

S7 = 0 h

S8 = 141 h

S9 = 0 h

S10 = 0 h

S11 = 141 h

S12 = 141 h

S17 = 1,27 ha

S18 = 1,49 ha

Da mesma forma que no modelo anterior não há folgas ou excedentes de tempo nos meses de março, julho, setembro e outubro. Os excedentes da área S17 e S18 são os mesmos que em (4.6.1.9).

O resultado da maximização da renda global na Função Objetivo foi de:

**F\* = R\$ 3.836,00**

Ao incorporar a venda da casca dos pés abatidos no mês de julho, obtém-se um diferencial importante na renda da família. As receitas globais mensais para o grupo familiar atingiram o valor de R\$ 313,00.

É importante compreender que neste cálculo foi utilizado o preço mínimo por quilograma de casca, pois na prática isto constitui uma realidade. Sendo mateiros os que realizam as compras de forma irregular, configura-se uma renda extra, caracterizada como um trabalho suplementar e calculada como tal, nas horas de folga que o sistema apresentava.

Pode-se observar que, nos resultados deste modelo, as variáveis MD e LN sofrem um ligeiro decréscimo com relação ao modelo anterior (-9,34%).

#### 4.6.3 Modelo III

Ainda dentro das atividades simplesmente extrativistas é possível obter acréscimos na renda da propriedade, alocando os excedentes de mão-de-obra, na colheita e venda de frutos, folhas e seiva das espécies medicinais disponíveis.

Na pesquisa de campo foi registrada a presença de pata-de-vaca, mesmo que ela não apareça nos dados obtidos dos inventários já mencionados, devido ao escasso interesse madeireiro derivado do baixo volume madeirável que apresentava esta espécie.

Foram acrescentadas no Modelo II as variáveis:

BV = quantidade (em kg) de frutos de bocuva colhidos no ano

GT = quantidade (em kg) de folhas de guaçatunga colhidas no ano

PV = quantidade (em kg) de folhas de pata-de-vaca colhidas no ano

OC = quantidade (em kg) de óleo de copaíba extraído no ano

O Modelo III foi formulado com a seguinte função objetivo:

$$\text{MAX F} = 0,09\text{BN} + 87\text{AR} + 0,5\text{FJ} + 400\text{MN} + 32,93\text{MD} + 1,0\text{LN} + 10\text{TF} + 1,0\text{CS} \\ + 1,0\text{GT} + 1,0\text{PV} + 6,0\text{BV} + 5,0 \text{OC}$$

**Cotas:**

$$\text{TF}_i \leq 24, \quad i = 1, 2, \dots, 12$$

$$\text{BN}_i \leq 20, \quad i = 1, \dots, 5, 8, \dots, 12$$

$$\text{BN} \Rightarrow 200$$

$$\text{AR} \Rightarrow 0,25$$

$$\text{MN} \Rightarrow 0,3$$

$$\text{FJ} \Rightarrow 0,2$$

$$\text{MD} \leq 6$$

As cotas inferiores e superiores acima, são as mesmas que as descritas em (4.6.1.2).

$$\text{BV} \leq 120; \text{máximo de bocuva colhidos no ano}$$

GT  $\leq$  36; máximo de guaçatunga colhidos no ano  
 PV  $\leq$  750; máximo de pata-de-vaca colhidos no ano  
 OC  $\leq$  25; máximo de óleo de copaíba extraída no ano  
 CS  $\leq$  608; id.(4.6.2.1)

**Restrições :**

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1) 0,35BN1 + 9TF1 + 0,67 GT + 2 PV1                      | $\leq$ 364 (horas) |
| 2) 0,35BN2 + 9TF2 + 64 AR + 0,44 GT + 2 PV2              | $\leq$ 364         |
| 3) 0,35BN3 + 9TF3 + 800FJ3 + 0,22 GT + 2 PV3             | $\leq$ 364         |
| 4) 0,35BN4 + 9TF4 + 80MN + 0,67 GT + 2 PV4               | $\leq$ 364         |
| 5) 0,35BN5 + 9TF5 + 80MN + 200FJ3 + 2 PV5                | $\leq$ 364         |
| 6) + 9TF6 + 2 PV6  | $\leq$ 364         |
| 7) 6MD + 6LN + 9TF7 + 0,33 OC + 2 PV7 + 0,016 C5         | $\leq$ 364         |
| 8) 0,35 BN8 + 9TF8 + 2 PV8                               | $\leq$ 364         |
| 9) 0,35 BN9 + 9TF9 + 426MN + 200FJ9 + 0,133 BV + 2 PV9   | $\leq$ 364         |
| 10)0,35BN10 + 9TF10 + 600FJ9 + 352AR + 0,067 BV + 2 PV10 | $\leq$ 364         |
| 11)0,35BN11 + 9TF11 + 200FJ9 + 0,067 BV + 2 PV11         | $\leq$ 364         |
| 12)0,35BN12 + 9TF12 + 0,133 BV + 2 PV12                  | $\leq$ 364         |

Os coeficientes das restrições acima são os mesmos de (4.6.1.1), acrescidos com as novas variáveis.

- |   |              |
|---|--------------|
| 13)BN = BN1 +... + BN5 + BN8 +...+BN12                                      | id.(4.6.1.3) |
| 14)FJ = 200FJ3 + 200 FJ9  | id.(4.6.1.4) |
| 15)LN = 5 MD  | id.(4.6.1.5) |
| 16)TF = TF1 +...+ TF12  | id.(4.6.1.6) |
| 17)0,005 BN + AR + FJ9 + MN $\leq$ 3 (ha)                                   | id.(4.6.1.7) |
| 18)0,005 BN + FJ3 + MN $\leq$ 3 (ha)  | id.(4.6.1.8) |
| 19)PV = PV1 + PV2 +...+PV12; as folhas de pata-de-vaca colhidas no ano (kg) |              |

resultam da soma das doze colheitas correspondentes a cada mês.

**Resultados do Modelo III**

BN = 200 kg

BNj = 20 kg

AR = 0,25 ha

FJ = 0,2 kg

FJ9 = 0,001 ha

FJ9 = 0 ha

MN = 0,3 ha

MD = 6 m<sup>3</sup>

LN = 30 mst

TF = 278 dias

TFj = 24 dias

TF7 = 14,44 dias

CS = 608 kg

BV = 120 kg

GT = 0 kg

PV = 616 kg

OC = 25 l

PV1 = 70,5 kg

PV2 = 62,5 kg

PV3 = 70,1 kg

PV4 = 58,5 kg

PV5 = 58,4 kg

PV6 = 74 kg

PV7 = 0 kg

PV8 = 70,5 kg

PV9 = 0 kg

PV11 = 66,5 kg

PV12 = 62,5 kg

**Folgas**

$$S1 = \dots = S12 = 0$$

$$S17 = 1,45 \text{ (ha)}$$

$$S18 = 1,69 \text{ (ha)}$$

O resultado da maximização da renda global na Função Objetivo foi de:

$$F^* = \text{R\$ } 5.237,00$$

A solução apresentada pela PL, quando são acrescentadas ao modelo, as receitas que podem ser auferidas a partir da venda de frutos, folhas e óleo medicinal das espécies que se encontram normalmente na propriedade, aumenta a renda global em 36,52%, comparativamente ao modelo anterior. Portanto, o aproveitamento simplesmente extrativo dos produtos medicinais representa ganhos 61,68% a mais que no sistema tradicional agrícola e florestal.

Deve-se considerar que esta melhora é a mínima possível, visto que os preços utilizados são os preços mínimos pagos pelos mateiros ao proprietário rural. As quantidades de material colhido periodicamente foram calculadas com base na conservação do recurso, o que na prática pode ser bem diferente, com maior lucro na renda global de uma família que já tenha tradição nesta atividade.

Neste modelo algumas variáveis apresentaram mudanças importantes. Por exemplo, FJ ficou igual a zero porque o cultivo de feijão é muito dispendioso em tempo, único recurso disponível para alocar entre as várias alternativas geradoras de renda. A área de cultivo de arroz, AR, sofreu uma diminuição de 37,25% com relação aos modelos anteriores. Os volumes aproveitados de madeira, MD e de lenha, LN ficaram maiores com relação ao modelo básico, em 68,5% e 46% respectivamente. No entanto, a colheita de folhas de guaçatunga (no ano todo) e de pata-de-vaca (em julho e setembro) foram consideradas sem importância, pelo baixo preço assumido nos cálculos. Neste modelo não ocorreram mais folgas, isto é, tempo extra para alocar em outras oportunidades de gerar renda ( $S1, \dots, S12=0$ ). Sendo  $FJ=0$  as áreas disponíveis S17 e S18 apresentaram valores maiores ao registrados nos modelos anteriores.

## 4.6.4 Modelo IV

Neste modelo acrescentam-se às receitas anteriores, os ganhos decorrentes do manejo sustentável aplicado na área e produzido pelas colheitas geradas após seis anos de plantio e /ou adensamento, com espécies de interesse no mercado medicinal. Segundo as observações registradas na tabela 12, algumas das espécies estudadas não apareceram nos inventários para a região de Antonina e outras apareceram com baixa frequência por hectare. Portanto foi considerada a necessidade de propor o plantio das espécies ausentes e plantio/adensamento das de baixa frequência. Para ilustrar esta situação foi elaborada a tabela 30 que inclui todas as espécies pesquisadas.

TABELA 30 - ESPÉCIES DE INTERESSE PARA PLANTIO E ADENSAMENTO

ESPÉCIES	ADENSAR	PLANTAR
Almécega		X
Aroeira		X
Baguaçu	X	
Bocuva	X	
Cabreúva		X
Cambará		X
Canela-guaicá	X	
Canjerana	X	
Caroba		X
Carvalho-brasileiro		X
Cedro	X	X
Guaçatunga	X	
Guanandi		X
Jequitibá	X	
Maçaranduba		X
Copaíba	X	
Pata-de-vaca	X	
Sassafrás		X

FONTE: o autor

O sistema de manejo criado visa desenvolver tarefas de plantio /adensamento de 900 plantas, compreendendo apenas seis espécies com folhas utilizáveis comercialmente (p.ex. guaçatunga, pata-de-vaca, cambará, caroba, maçaranduba e sassafrás), em um hectare ao longo de um ano, utilizando-se somente a mão-de-obra familiar excedente. O número de pés já existentes na região, segundo os dados de

campo e inventários analisados é de aproximadamente 272 plantas/ha, o que indica uma boa situação para integrar as mudas com alguma proteção.

As propriedades são pequenas (de 16 ha) e descontadas as áreas utilizadas na moradia, lavouras e reserva florestal deixam uma superfície disponível para estes trabalhos silviculturais pouco maior de 10 ha. Assim, o raio de deslocamento para homens, animais e materiais atinge no máximo 1 km. Isto permite calcular o ritmo das atividades florestais. Segundo as informações fornecidas pelos técnicos da EMATER-PR, nestas propriedades há sempre pelo menos um animal de carga, que para esta análise foi incluído no desenho do modelo silvicultural de manejo. As seqüências das atividades anuais estão relacionadas na tabela 31, bem como, as produtividades expressas em número de mudas ou plantas por homem/dia. Para calcular a produtividade da mão-de-obra, foi utilizado o rendimento de 6,4 h de trabalho efetivo, para cada dia de trabalho na propriedade. As restantes 1,6 h foram consideradas destinadas ao deslocamento até o local de trabalho e paradas para almoço ou descanso (STRIDSBERG et al., 2000).

TABELA 31- ATIVIDADES SILVICULTURAIS E PRODUTIVIDADES PARA PLANTIO OU ADENSAMENTO DE UM HECTARE NA PROPRIEDADE RURAL

ANO	ATIVIDADE	PRODUTIVIDADE (plantas/dia)	TOTAL (dias)
1º.	Coveamento e limpeza	100	9
	Distribuição de mudas	300	3
	Plantação	300	3
	1ª. Roçada	200	4,5
	2ª. Roçada	200	4,5
2º.	Corte de formação e roçada	200	4,5
3º.	Corte de condução	300	3
	Roçada	300	3
4º.	1ª. Colheita de folhas	33	27
5º.	2ª. Colheita de folhas	30	30
6º.	3ª. Colheita de folhas	27	34

FONTE: o autor

Considerou-se o início da colheita de folhas a partir do terceiro ano. No quarto ano é possível extrair 100 g/árvore, no quinto ano 500 g/árvore e no sexto ano 1,5 kg/árvore, seguindo os critérios adotados por RODIGHERI (1997).

O rendimento do trabalho nesta fase é afetado pelo tempo gasto na poda que é crescente e pelo tempo ocupado no deslocamento entre as árvores. Os coeficientes



técnicos de produtividade para as diversas tarefas de plantio e condução foram pesquisados junto a profissionais da área e na ampla bibliografia específica (COSTAS, 1988; COSTAS et al., 1998).

A partir do quarto ano, em que poderá iniciar-se a colheita de folhas é preciso utilizar uma podadeira e panos para colher o material, diferenciando as espécies já nesta etapa. No quinto ano deve-se acrescentar o uso de uma escada de 3 a 4 m de comprimento máximo. O traslado do material colhido poderá ser feito utilizando um animal com capacidade de carga, de até 100 kg por viagem.

Nos custos destas atividades, como itens principais, estão incluídos os preços das ferramentas agrícolas e adubo (tomados do comércio local), sendo desconsiderado o custo da mão-de-obra familiar. O custo das mudas é relativamente baixo (tabela 32).

TABELA 32 - CUSTOS DOS INSUMOS PARA PLANTAÇÃO E MANEJO DE UM HECTARE DE ÁRVORES MEDICINAIS NA PROPRIEDADE RURAL

ITEM	QUANTIDADE	PREÇO (R\$)
Enxada	1	10,00
Foice	2	60,00
Mudas	900	45,00 <sup>(1)</sup>
Fósforo	40 kg	30,00
Podadeira	2	100,00
Escada	1	50,00
Panos	6	30,00

FONTE: dados da pesquisa

NOTAS: (1) R\$ 0,05 cada uma, preço na Sede Regional IAP de Guaraqueçaba

É possível calcular o fluxo de custos e receitas para as atividades de plantio/adensamento dos primeiros seis anos, até estabilizar a produção. Por exemplo, no primeiro ano, devem ser considerados: a) o preço dos insumos, mudas (R\$ 45,00) e fósforo (R\$ 30,00); b) uma parcela do valor das ferramentas (R\$ 20,00), enxada e foices que têm duração superior a um período. De maneira semelhante foram calculados os custos para o segundo ano e sucessivos, dependendo das atividades a realizar, como foi descrito na tabela 31.

Para calcular as receitas que acontecem a partir do quarto ano, foram utilizados os valores estimados de colheita e venda das folhas medicinais, em quantidades crescentes, variando como enunciado: 100g, 500g e 1,5 kg por planta e por ano.

Os preços médios foram considerados variáveis, dependendo do mercado comprador: R\$ 1,00/kg para coletores (Nível A), R\$ 4,00/kg para atacadistas nacionais (Nível B1) e R\$ 7,00/kg para fracionadores atacadistas/varejistas locais (Nível C2).

Para calcular o Valor Presente Líquido - VPL destas atividades foi considerada a taxa de juros de 5% a.a. Este valor é o mesmo que o Programa Nacional de Financiamento Agrícola (Pronaf) aplica nos empréstimos que outorga com finalidade de custeio aos proprietários rurais que possuem até quatro módulos de área. Dos fluxos de caixa resultantes calcularam-se os valores de TIR correspondentes aos três níveis de preços (tabela 33).

TABELA 33 - FLUXOS DE CAIXA PARA UM MODELO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL (R\$/ano)

ANO	CUSTO	RECEITA PARA (R\$ 1,00/KG)	RECEITA PARA (R\$ 4,00/KG)	RECEITA PARA (R\$ 7,00/KG)
1	95,00	-	-	-
2	50,00	-	-	-
3	30,00	-	-	-
4	95,00	90,00	360,00	675,00
5	-	450,00	1.800,00	3.375,00
6	45,00	1.350,00	5.400,00	10.125,00
VPL (R\$/ha)		1.218,70	5.457,94	10.634,52
TIR (%)		73	149	193

FONTE: o autor

Para a maximização da renda nestes cenários utilizou-se da PL modificada segundo as novas limitações em tempo disponível da mão-de-obra familiar.

Definem-se então para este modelo duas possibilidades de tempo: 288 dias ou 320 dias úteis ao ano que combinadas com os três níveis de VPL, configuram as variações do Modelo IV:

A: com 288 dias úteis ao ano e VPL = R\$ 1.218,70

B: com 320 dias úteis ao ano e VPL = R\$ 1.218,70

C: com 288 dias úteis ao ano e VPL = R\$ 5.457,94

D: com 320 dias úteis ao ano e VPL = R\$ 5.457,94

E: com 288 dias úteis ao ano e VPL = R\$10.634,52

F: com 320 dias úteis ao ano e VPL = R\$10.634,52

Os resultados do Modelo III mostraram a melhor renda dentre os três modelos de duração anual. Por outro lado o Modelo IV considera um período de seis anos para estabilizar a produção e a renda gerada anualmente. A soma dos efeitos de ambos os modelos supõe alocar um dos recursos produtivos – tempo disponível de mão-de-obra nas atividades mais proveitosas visando maximizar a renda medida através da PL. Assim definimos a variável X como sendo o grau de participação do Modelo III na nova proposta de produção e pode assumir valores compreendidos entre zero (0), como mínimo, e um (1), como máximo. Ainda pode ter valores diferentes para cada um dos seis anos do empreendimento .

A implantação do projeto de plantação/adensamento, agora denominado Y, pode ter nesta fase, um hectare como extensão máxima, isto é, Y poderá assumir valores de uma participação total igual a um (1), ou nula, sendo então igual a zero (0).

Assim temos que:

$Y = 1$  ou  $0$  (implantar ou não, o projeto de plantação/adensamento)

$X_i =$  intensidade das atividades do Modelo III

$X_i \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, 6$

#### Modelo IV-A

A função objetivo deste modelo foi:

$$\begin{aligned} \text{MAX F} = & 1.218 Y + 4987 X_1 + 4750 X_2 + 4523 X_3 \\ & + 4308 X_4 + 4103 X_5 + 3907 X_6 \end{aligned} \quad (4.6.4.1)$$

**Restrições – tempo disponível:**

$$288 X_1 + 24 Y \leq 288 \text{ (dias no ano 1)}$$

$$288 X_2 + 4,5 Y \leq 288 \text{ (dias no ano 2)}$$

$$288 X_3 + 6 Y \leq 288 \text{ (dias no ano 3)}$$

$$288 X_4 + 27 Y \leq 288 \text{ (dias no ano 4)} \quad (4.6.4.2)$$

$$288 X_5 + 30 Y \leq 288 \text{ (dias no ano 5)}$$

$$288 X_6 + 34 Y \leq 288 \text{ (dias no ano 6)}$$

**Cotas:**  $Y \leq 1$  ;  $X_i \leq 1$

**Solução:**  $F^*(A) = \text{R\$ } 26.578,00$ ;  $X_i = 1$  ;  $Y = 0$

A interpretação destes resultados é apresentada a seguir.

#### **Modelo IV-B**

A sua função objetivo é igual à definida em (4.6.4.1) e modifica o número de dias disponíveis para 320 em todos os anos conforme foi mostrado em (4.6.4.2).

**Solução:**  $F^*(B) = \text{R\$ } 27.769,00$ ;  $X_i = 1$  ;  $Y = 1$

#### **Modelo IV-C**

A função objetivo foi: (4.6.4.3)

$$\text{MAX } F = 5.457Y + 4987 X_1 + 4750 X_2 + 4523 X_3 + 4308 X_4 + 4103 X_5 + 3907 X_6$$

Considera-se neste modelo o número de dias úteis como em (4.6.4.2)

**Solução:**  $F^*(C) = \text{R\$ } 30.159,00$  ;  $Y = 1$

$X_1 = 0,92$  ,  $X_2 = 0,98$  ,  $X_3 = 0,98$  ,  $X_4 = 0,90$  ,  $X_5 = 0,90$  ,  $X_6 = 0,88$

A solução obtida indica uma participação menor de X em todos os anos do empreendimento, visto que assume valores inferiores a 1.

#### **Modelo IV-D**

Esta função objetivo é igual à definida em (4.6.4.3), com 320 dias de trabalho ao ano de forma semelhante a (4.6.4.2)

**Solução:**  $F^*(D) = \text{R\$ } 32.008,00$  ;  $X_i = 1$  ;  $Y = 1$

#### **Modelo IV-E**

A função objetivo foi:

$$\text{MAX } F = 10.634Y + 4987 X_1 + 4750 X_2 + 4523 X_3 + 4308 X_4 + 4103 X_5 + 3907 X_6 \quad (4.6.4.4.)$$

Considera-se 288 dias de trabalho ao ano, como em (4.6.4.2)

**Solução:**  $F^*(E) = \text{R\$ } 35.335,00$  ;  $Y = 1$

$X_1 = 0,92$  ,  $X_2 = 0,98$  ,  $X_3 = 0,98$  ,  $X_4 = 0,90$  ,  $X_5 = 0,89$  ,  $X_6 = 0,88$

### Modelo IV-F

Esta função objetivo foi semelhante à definida em (4.6.4.4), com 320 dias de trabalho ao ano para todo o período, segundo (4.6.4.2).

**Solução :**  $F^*(F) = \text{R\$ } 37.185,00$  ;  $Y = 1$  ;  $X_i = 1$

**Análise dos resultados dos modelos tipo IV:** quando se incorporou ao grupo de atividades agrícolas e de extrativismo florestal, o plantio e cultivo de espécies florestais, visando o manejo sustentável de espécies que podem ser aproveitadas em regime de colheitas anuais, vários elementos se somam à análise do sistema produtivo. Primeiramente é necessário alocar uma parte do tempo total disponível para as tarefas de plantio e cuidados das mudas. Nos anos seguintes as tarefas de manutenção do cultivo irão sendo substituídas pelas tarefas de condução da copa juntamente com a colheita de folhas (tabela 31). Nos cálculos foram utilizadas apenas as espécies com folhas de aplicação medicinal conhecida e com preço de mercado já comprovado. Porém, isso não quer dizer que essa seja a única possibilidade. Pelo contrário, são numerosas as potencialidades das espécies referenciadas como geradoras de renda, que não foram incluídas no momento, para limitar os resultados ao campo das realidades verificáveis. Apesar de existir área disponível para efetuar plantio de mudas florestais em até 10 ha, para o exemplo escolhido na região de Antonina, o tempo de mão-de-obra não poderia ser deslocado inteiramente para estes trabalhos abandonando os cultivos de subsistência vitais para a família, mesmo porque os rendimentos dos plantios florestais começam depois do terceiro ano. Portanto, utilizou-se apenas um hectare para tais cálculos.

Os tratamentos silviculturais descritos visam permitir um rápido crescimento inicial e formação de copa através da poda, a fim de manter as árvores com as dimensões apropriadas (domesticação) e facilitar a colheita das folhas com auxílio de uma pequena escada.

Devem-se incluir desta vez alguns custos próprios da atividade silvicultural, detalhados na tabela 32, que embora ainda sendo valores reduzidos, podem pesar no orçamento familiar. O valor da TIR para o fluxo apresentado na tabela 33 foi de 73% ,

mesmo assim, o acréscimo na renda anual da família não é muito significativo. O Valor Presente Líquido foi igual a R\$ 1.218,70 que deve ser distribuído nos seis anos em que o empreendimento demora para atingir o nível de produção de folhas na ordem de 1.350 kg/ano.

O principal motivo de limitar a produção nestes níveis vem dos dados levantados no estudo do mercado dos produtos medicinais. O volume comercializado não superava as 90 t/ano (1998), podendo-se assumir que 1,5 % deste mercado (1.350 kg) corresponde a uma participação razoável para um produtor independente. Desta forma, atendendo a situação de mercado que foi retratada na tabela 20, a produção não poderia ser expandida conforme o potencial da região ou da propriedade, sem procurar um escoamento dos materiais colhidos mais aprimorados que o simples fornecimento ao coletor habitual.

Os resultados do Modelo IV-A refletem a situação de conflito entre a situação anterior, de simples extrativismo, e o investimento que significa alocar o recurso tempo de mão-de-obra, no cultivo de espécies florestais. Quando são empregados às tarefas de campo somente 288 dias/ano, fica inviável dedicar algum tempo ao reflorestamento ou adensamento, visto que a renda global anual da propriedade fica menor que a do Modelo III, sendo de apenas R\$ 4.429,66 por ano.

No caso de alocar mais tempo de mão-de-obra por ano, isto é, 320 dias de trabalho no campo, os resultados mudam para melhor. Assim no Modelo IV-B os resultados da programação linear determinam o mesmo peso para as duas variáveis, X e Y, que assumem o valor máximo de 1. A renda fica então em R\$ 4.628,16 ao ano, ainda inferior à renda do modelo extrativista MIII.

Estes resultados mostram o porque, na prática, fica tão difícil escolher uma atitude correta de conservação e preservação do recurso natural. Face às necessidades do dia-a-dia, as tarefas extrativistas garantem mais recursos a curto prazo, sem sacrifícios importantes do tempo de descanso.

Se por outro lado, considerarmos a possibilidade do pequeno produtor em ter acesso à venda de sua produção medicinal diretamente para um atacadista (e no Paraná tem alguns já mencionados), seus ingressos seriam modificados pelo novo preço

mínimo de R\$ 4,00/kg de material seco. Isto implica também em organizar melhor a colheita e a secagem, visto que serão exigidos pelo comprador, alguns cuidados para obter material de maior qualidade, fornecido agora, por um produtor identificado.

O novo fluxo de valores empregados no investimento em plantio resultante da comparação entre os custos e as novas receitas para esse nível de preço ( tabela 33) permite calcular a TIR = 149% e com uma taxa de 5% ao ano, com Valor Presente Líquido igual a R\$ 5.457,94.

Os resultados da programação linear no Modelo IV-C, com 288 dias de trabalho anuais sobe para R\$ 30.159,00 no global e R\$ 5.026,50 ao ano. Mesmo assim, ainda é inferior aos resultados do modelo extrativista simples (Modelo III). Mas se considerarmos alocados para as tarefas de campo 320 dias ao ano, o resultado geral do Modelo IV-D atinge R\$32.008,00 e a renda anual fica em R\$ 5.401,33, desta vez superior ao modelo extrativista. Ainda assim, a renda mensal da família continua sendo limitada a apenas três salários mínimos.

Se fosse considerado o preço de R\$ 7,00/kg, compreendido na faixa paga pelo mercado fracionador atacadista (Nível B1), e varejistas locais (Nível C2), onde os produtores poderiam aceder vendendo diretamente suas colheitas a granel no mercado curitibano (por exemplo, aos lojistas do mercado Municipal), obter-se-iam melhores resultados. Na última coluna da tabela 33 são mostrados os novos valores das receitas para esta alternativa, onde o VPL passa a ser de R\$ 10.634,52 e a TIR sobe até 193% .

Os resultados do Modelo IV-E, calculado com 288 dias úteis de trabalho, priorizam as atividades silviculturais, mostrando  $Y=1$ , enquanto que a solução da função objetivo exhibe uma renda global de R\$ 35.335,00 e anual de R\$ 5.889,16. Se forem considerados como dias trabalhados 320 ao ano, haverá mais tempo para a participação do Modelo III e  $X$  fica = 1.

A renda global de R\$ 37.185,00 representa um ingresso mensal de R\$ 516,46 para o grupo familiar. Estes são valores mínimos, visto que foram tomados critérios muito conservadores na seqüência dos cálculos. Há, no entanto, múltiplas formas de agregar renda neste sistema. Por exemplo, fracionando o material para vendê-lo nas feiras livres, onde o preço alcança valores médios de R\$ 40,00/kg, compensando a venda de pequenas quantidades de até 10 quilos ao mês. A extração de óleo de copaíba em regime sustentado e com bom nível de qualidade pode subir a 20 l/ano por

árvore, ao preço de R\$ 80,00 o litro no mercado fracionador atacadista/varejista (Nível C2), de acesso relativamente simples para o pequeno produtor.

#### 4.6.5 Análise Comparativa entre os Modelos

Partindo da idéia de maximizar a renda anual do grupo familiar os quatro modelos incorporam gradualmente o componente medicinal na exploração florestal madeireira tradicional. Uma comparação entre as alternativas permite compreender melhor quando os valores de renda anual calculados são referenciados ao valor do salário mínimo (SM= R\$128,00). Nesta análise, dois salários mínimos por mês foram considerados o limite inferior admissível para o grupo familiar médio, de quatro pessoas (tabela 34).

TABELA 34 - RENDA COMPARATIVA ENTRE OPÇÕES DE PRODUÇÃO

MODELO	RENDA TOTAL ANUAL		SM/MÊS	RECEITA MÉDIA DIÁRIA (R\$/dia)	RENDIMENTOS POR DIA TRABALHADO (R\$/dia)	PREÇO DE FOLHA MEDICINAL (R\$/kg)
	(R\$)	índice				
I	3.239,00	100	2,11	8,87	11,86 <sup>(1)</sup>	1,00
II	3.836,00	118	2,50	10,51	14,05 <sup>(1)</sup>	1,00
III	5.237,00	162	3,41	14,35	19,18 <sup>(1)</sup>	1,00
IV-A	4.429,66	137	2,88	12,14	15,38 <sup>(2)</sup>	1,00
IV-B	4.628,16	143	3,01	12,68	16,07 <sup>(3)</sup>	1,00
IV-C	5.026,50	155	3,27	13,77	17,45 <sup>(2)</sup>	4,00
IV-D	5.401,33	167	3,52	14,80	16,87 <sup>(3)</sup>	4,00
IV-E	5.889,33	182	3,83	16,13	20,45 <sup>(2)</sup>	7,00
IV-F	6.597,50	204	4,30	18,07	20,62 <sup>(3)</sup>	7,00

FONTE: o autor

NOTAS: (1) para 273 dias de trabalho ao ano

(2) para 288 dias de trabalho ao ano

(3) para 320 dias de trabalho ao ano

##### 4.6.5.1 Análise a curto prazo

A escolha do modelo mais adequado precisa do auxílio de vários critérios para analisar os resultados apresentados.

Se a comparação for realizada considerando os rendimentos obtidos pelos modelos em apenas um ano, podem-se utilizar os critérios a seguir:

- Acréscimos na renda gerados pelos produtos medicinais:



O modelo básico ou Modelo I, que inclui apenas atividades agrícolas e florestais madeireiras na propriedade rural, melhora a renda global em 18% quando a ele é adicionado o componente florestal medicinal casca (MII) e 62% quando são acrescentados os produtos florestais de colheita periódica: folhas, frutos e seiva (MIII). Os modelos são aditivos, ou seja, as novas atividades vão sendo adicionadas em função do tempo de mão-de-obra disponível.

O efeito combinado do MIII com as tarefas silviculturais e de manejo florestal faz cair a renda global, que se recupera no Modelo IV-D, cujo resultado supera o MI em 67%.

O melhor resultado é obtido no Modelo IV-F, que consegue duplicar a renda global.

- Importância do trabalho assalariado:

Todos os modelos considerados incluem nos cálculos o trabalho assalariado de um membro da família.

As rendas obtidas com os modelos MI, MII e IV-A não poderiam prescindir deste complemento sem ficar por baixo do limite inferior fixado em dois salários mínimos por mês.

- Renda anual máxima:

Se este for considerado o único critério para selecionar um sistema de produção, o Modelo IV-F apresenta os melhores resultados, mas condicionados à possibilidade de comercializar as folhas medicinais produzidas, no mercado fracionador atacadista/varejista de Curitiba.

- Rendimento máximo por dia trabalhado:

O Modelo III apresenta um dos melhores resultados (R\$19,18/dia), pois são considerados os rendimentos por cada dia de trabalho e os preços mínimos para venda da colheita de folhas medicinais.

Supera, também, os acréscimos de produção devidos aos plantios e o preço que poderia se obter junto aos atacadistas de grande porte, como nos modelos IV-C e IV-D. Resulta inferior, somente quando comparado aos resultados dos modelos IV-E e IV-F, que superam ligeiramente os R\$ 20,00 por dia trabalhado.

- Utilidade do descanso:

Trabalhar um dia a mais significa um dia a menos de descanso.

Se for considerado o valor do tempo de lazer, cada dia trabalhado deveria compensar economicamente a perda de um dia de descanso.

Seguindo este critério a diferença entre os rendimentos por dia trabalhado nos modelos IV-E e IV-F resulta mínima (R\$ 0,17) e requer o sacrifício de 32 dias de lazer para obter uma pequena melhora de R\$ 5,44.

Uma comparação entre os modelos IV-C e IV-D mostra que trabalhar menos (288 dias/ano) rende 3,44% a mais, sendo preferível, portanto, a opção IV-C.

Um critério para seleção de modelos, que considere a relação entre os dias de descanso(dd) / dias de trabalho (dt) e a melhor renda anual auferida em cada caso permite as seguintes situações:

- $92 \text{ dd} / 273 \text{ dt} \times \text{R\$ } 5.237 \text{ (MIII)} = \text{R\$ } 1.764,34$
- $77 \text{ dd} / 288 \text{ dt} \times \text{R\$ } 5.889,33 \text{ (MIV-E)} = \text{R\$ } 1.399,85$
- $45 \text{ dd} / 320 \text{ dt} \times \text{R\$ } 6.597,50 \text{ (MIV-F)} = \text{R\$ } 927,60$

Segundo este critério, o pior resultado é o do MIV-F.

Os modelos IV-E e IV-F são mais exigentes em mão-de-obra sem apresentar melhores resultados econômicos que o MIII, quando se avalia a importância relativa do tempo de lazer.

Isto revela um aspecto importante: o MIII, de caráter notadamente extrativo, pouco dispendioso em mão-de-obra, libera um grande número de horas (23,9h/dia x 92dias) que podem vir a ser utilizadas em atividades mais rentáveis que as analisadas, o que inclui a caça comercial ilícita, assinalada por KRÜGER (1998).

- Tipo de mercado comprador da produção medicinal:

Os três níveis de mercado comprador incluídos na composição dos modelos, coletor (Nível A), atacadista (Nível B1) e fracionador atacadista/varejista (Nível C2), incidem de forma diferente na formação da renda anual.

O menor preço pago por coletores ou mateiros desestimula as atividades silviculturais e de recuperação da floresta.

Apenas o Modelo IV-D apresenta um rendimento diário levemente superior (R\$ 14,80/dia), ao melhor rendimento equivalente dos modelos puramente extrativistas (R\$ 14,35/dia).

As tarefas silviculturais e de recuperação florestal e principalmente a procura por um mercado atacadista externo à propriedade, dificilmente seriam compensadas, na lógica econômica do produtor rural, por diferenciais de renda tão reduzidos: R\$ 0,45 /dia ou R\$ 164,33/ano.

Os modelos IV-F e IV-E apresentam melhores possibilidades de estimular o pequeno produtor para realizar plantios e tratamentos silviculturais, sempre que se possa garantir o acesso ao mercado curitibano.

Em termos absolutos o Modelo IV-F supera o Modelo IV-E, mas é muito exigente em mão-de-obra: os rendimentos por dia trabalhado são quase idênticos e apenas 7,5% superiores aos do modelo extrativista MIII.

#### 4.6.5.2 A médio e longo prazo

Todas as colocações anteriores têm um ano de trabalho como referência, mas deve-se considerar a evolução das variáveis que afetam os rendimentos ao longo do tempo.

O Modelo IV, em todas as variações, apresentou diferenças nos rendimentos anuais, que para efeitos de análise econômica foram corrigidos com a taxa de 5% ao ano, convertidos em valores atuais e rateados entre os seis anos do período de investimento considerado. Mas, a partir do sexto ano de produção, a renda anual recebe o aporte regular da receita gerada pela colheita de folhas medicinais estabilizada em quantidade e com baixo custo de manutenção, como apresentado na tabela 33. As mudanças na renda anual de cada modelo ao longo de 11 anos é mostrada na tabela 35.

TABELA 35 - EVOLUÇÃO DA RENDA ANUAL AO LONGO DO TEMPO EM REAIS

MODELOS	ANOS 1 A 6	RECEITA ADICIONAL	ANOS 7 A 10	PERDA DE RECEITA	ANOS 11 OU MAIS
I	3.239,00	-	Não variável	-	Decrescente após ano 17
II	3.836,00	-	Não variável	597,00 <sup>(1)</sup>	Não aplicável
III	5.237,00	-	Não variável	622,00 <sup>(2)</sup>	4615,00 menor após ano 18

IV-A	-	-	-	-	Não aplicável
IV-B	4.628,16	1.305,00	5.933,16	622,00	5.311,00
IV-C	5.026,50	5.355,00	10.381,50	622,00	9.759,00
IV-D	5.401,33	5.355,00	10.756,50	622,00	10.134,00
IV-E	5.889,33	10.080,00	15.969,33	622,00	15.347,33
IV-F	6.597,5	10.080,00	16.677,00	622,00	16.055,00

FONTE: o autor

NOTAS: (1) valor da casca

(2) valor da casca e da seiva

Os critérios de análise são descritos a seguir:

- Evolução quantitativa dos estoques florestais:

A superfície disponível para exploração florestal mantida constante em 10 ha limita a 10 anos o período inicial de análise, sendo utilizado 1ha/ano de floresta.

O estoque florestal registrado nos inventários da região permite a extração anual de 6,94 m<sup>3</sup>/ha, portanto, o Modelo I que emprega 4,11m<sup>3</sup>/ha/ano pode permanecer no mínimo 17 anos, após os quais haverá uma perda gradativa de receitas decorrentes da perda de estoque em qualidade e quantidade. Não há limitações quanto ao volume que o mercado madeireiro informal poderia adquirir anualmente. A permanência dos rendimentos e estoque nos níveis apresentados vai depender apenas da eficácia do órgão fiscalizador face a sempre premente necessidade de maior renda familiar.

O Modelo II poderá sustentar-se enquanto os estoques de árvores medicinais forem explorados nos níveis previstos pelo modelo, que mesmo assim tende a se esgotar rapidamente após o décimo ano. O limite de absorção do mercado de casca funciona, neste caso, como um regulador eficiente dos estoques.

O Modelo III sofre mudanças após o décimo ano, quando perde o componente medicinal casca e seiva, pelo esgotamento de ambos os recursos, diminuindo o valor anual em 12% e sujeito a ficar cada vez menor, depois de 18 anos de aplicação. A perda de parte da receita pode forçar o incremento da exploração dos remanescentes além dos limites de sustentabilidade colocados para madeira, folhas e frutos. Novamente a capacidade de absorção do mercado dos produtos medicinais funcionará como regulador do extrativismo. Os volumes de extração de madeira ficam novamente, sujeitos apenas a capacidade de controle do órgão fiscalizador.

Na formulação do Modelo IV há inclusão de pequenos investimentos em tarefas silviculturais e de manejo florestal ao longo de seis anos, que somadas às atividades do modelo anterior, MIII, disputam o recurso tempo de mão-de-obra, de forma que o efeito combinado de ambos está presente em todas as variações. Assim, o resultado do Modelo IV-A demonstra sua inviabilidade prática, sendo mantido apenas no campo das análises econômicas teóricas.

As melhoras mais importantes apresentam-se a partir do Modelo IV-B, quando começam a ser evidentes as vantagens do investimento em silvicultura e manejo. Após o sexto ano de aplicação os rendimentos por dia trabalhado (R\$ 20,60) superam os similares do MIII, para o mesmo tipo de comprador de produtos medicinais (Nível A), o que permite negociar sem necessidade de procurar mercados diferentes dos tradicionais. O rendimento mensal de 3,86 salário mínimos oferece a possibilidade de reincorporar à propriedade o trabalhador assalariado, que poderá destinar mais tempo às tarefas produtivas e de recuperação do capital florestal.

Os modelos seguintes IV-C até IV-F apresentam rendas anuais muito superiores a qualquer modelo que não inclua o componente florestal. O Modelo IV-D supera o Modelo IV-C em 4% dos rendimentos anuais e em R\$ 2,34 os rendimentos por dia trabalhado, mas a relação entre os dias de descanso e os dias de trabalho é mais favorável para o segundo. Os bons rendimentos destes quatro últimos modelos dependem das possibilidades de desenvolver estruturas de comercialização direta com compradores externos a região.

- Mudanças na composição da floresta:

Os recursos florestais da pequena propriedade são limitados e precisam ser utilizados de forma que a taxa de extração não supere a taxa de regeneração. Ao longo do período considerado a composição da floresta tende a mudar conforme avança a pressão sobre os recursos florestais que fornecem casca medicinal e que não poderão se recuperar rapidamente. No caso da copaíba, presente no exemplo em baixa densidade (1pé/ha), seu aproveitamento foi incluído em todos os modelos formulados. A cada ano, uma árvore pode ser derrubada, produzindo aproximadamente 4,12 m<sup>3</sup> de madeira, 20,6 mst de lenha, 230 kg de casca e 20 l de óleo, gerando numa única vez, a

receita de R\$ 373,60. Em dez anos não haverá restado nenhum pé aproveitável em uma propriedade do tamanho pré-definido. Conforme seja a pressão por recursos econômicos, a demanda de mercado e o rigor da fiscalização, este recurso pode acabar antes. A pressão por este produto fez cair a densidade da espécie a 0,27 árvores/ha (SEBRAE, 1995) no estado do Acre. A região Amazônica, que exportou 120 t em 1984, atualmente produz 200 t/ano (SHANLEY et al., 1998).

O Modelo I procura refletir a situação de exploração florestal madeireira limitada apenas pelo grau de eficácia da fiscalização. Supondo que a retirada de madeira possa se realizar nos volumes mínimos indicados no modelo, ainda assim, ao longo do tempo, a floresta irá perdendo as espécies mais valiosas para o mercado madeireiro, sendo alterada definitivamente a diversidade genética, além de outros prejuízos ambientais.

Uma vez que o componente medicinal é incluído nos modelos, a renda familiar aumenta gradativamente. O extrativismo predatório, definido por HOMMA (1990), é difícil de evitar, face às necessidades de renda do grupo familiar. A exploração de casca pode ter efeitos ainda mais graves para o ecossistema porque restringe a derrubada a umas poucas espécies, no exemplo, apenas seis, ao invés das quase 200 sp. de interesse madeireiro. Na procura por melhorar os rendimentos da pequena propriedade, foi incorporado o extrativismo de coleta ou não predatório (HOMMA, 1989), para folhas e frutos, retirando somente 30% da disponibilidade anual. Dentro dos limites de extração estabelecidos no MIII, o sistema permanece estável durante dez anos, após este período, os rendimentos diminuem, mas ainda garantem 3 SM/mês. A incorporação das atividades de plantio/adensamento e posterior manejo (domesticação) do Modelo IV, aumenta os rendimentos anuais, mas principalmente permite que após o sexto ano seja possível substituir o extrativismo predatório (casca, seiva, madeira) pelo extrativismo de coleta (folhas, frutos, seiva), sem diminuir as receitas globais.

#### 4.6.5.3 Importância dos fatores externos

Na análise dos modelos de maximização de renda foi considerado, até agora, a pequena propriedade como sendo uma unidade de produção isolada, vinculada à comunidade circundante, apenas pelo trabalho assalariado de um dos membros da família, na troca dos produtos madeireiros e na venda local dos produtos medicinais. Mesmo dentro dos pressupostos definidos inicialmente é evidente que os ganhos estimados, só poderão ser alcançados, se for obtido suporte externo à produção. Os fatores que mais influenciam no sucesso da aplicação dos modelos de melhor rendimento (MIII e MIV) são descritos nos itens abaixo.

- Restrições legais e de mercado:

Fiscalização florestal eficiente e demanda limitada de produtos florestais medicinais são agentes da maior importância, agindo como freio na degradação dos recursos florestais, biológicos e ambientais. Mas não evitam a totalidade do extrativismo predatório, não resolvem o problema social de renda insuficiente, nem criam qualquer estímulo para a conservação ou recuperação dos recursos de produção biológicos (flora, fauna) ou naturais (solo, água doce, bacias hidrográficas), ou afastam a possibilidade de êxodo perante ausência de alternativas viáveis.

- Direitos de posse:

Na região de Antonina, existem problemas fundiários atenuados para mais de 70% das propriedades (MARCHIORO, 1998). Esta situação atenta seriamente contra qualquer proposta de conservação e recuperação dos recursos produtivos das propriedades rurais, que necessariamente devem ser desenvolvidos a médio ou longo prazo. KWONG (1992) demonstrou que os direitos de propriedade, quando eficazes, constituem a melhor saída para os problemas ambientais e de geração de renda.

- Treinamento:

A distinção entre o extrativismo predatório do MII e o não predatório (componente do MIII), requer a participação de agentes externos à propriedade, que possam, por exemplo, ensinar a substituir a extração tradicional de óleo de Copaíba obtido uma única vez quando a árvore é derrubada (20 l/árvore) pela extração racional periódica (2,5 a 10 l/árvore/ano). Um importante projeto neste sentido vem se

desenvolvendo no Acre envolvendo a Secretaria Executiva de Floresta e Extrativismo, a Universidade Federal do Acre (UFAC) e doze comunidades espalhadas no estado.

O extrativismo de coleta proposto no MIII, diz respeito à quantidade máxima de extração por pé. Mas este valor não reflete os demais elementos (idade, vitalidade, porte, densidade, diversidade, genética, etc.) que devem ser considerados para que as árvores remanescentes se desenvolvam com altos índices de crescimento (IMA) e altos índices de regeneração, mantendo ainda os demais benefícios que não foram computados neste estudo, mas que fazem parte da utilidade de cada espécie. Por exemplo, o uso da pata-de-vaca como forrageira de excelente qualidade e os frutos da guaçatunga e as sementes de bocuva, como alimento para fauna silvestre. Para isso, fazem-se necessárias orientações técnicas por parte das instituições pertinentes. Um trabalho de características semelhantes está sendo desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre, desde 1999. Foi elaborada uma metodologia para manejo de tucumã, que inclui conhecimentos etnobotânicos tradicionais e realizou os censos que permitiram garantir a regeneração natural, o abastecimento da fauna dependente, o cálculo preciso da produção por safra e a diversidade genética.

A aplicação do MIV precisa de suporte técnico para a escolha da área de instalação do plantio e ensino das práticas de adensamento e condução de copa. O treinamento para estas atividades deve incluir também proteção florestal, monitoramento e manejo adaptativo da floresta secundária, com recuperação da mata ciliar, se for o caso.

A domesticação das espécies medicinais têm demonstrado viabilidade técnica e econômica em múltiplas oportunidades. Por exemplo, guaraná (*Paullinia* sp.) na Amazônia, quina (*Cinchona* sp.) na Guatemala e Costa Rica, e calaguala (*Phlebodium* sp.) em Honduras, entre outras. Um dos fatores mais relevantes no sucesso deste processo foi a seleção cuidadosa do local de plantio procurando reproduzir as condições do habitat natural. Os empreendimentos de grande porte incluíram variedades melhoradas geneticamente.

- Comercialização:



Uma das limitações na obtenção de bons preços pelos produtos medicinais deriva da falta de uma estrutura de comercialização adequada no momento de vender a produção. O estudo de mercado efetuado mostrou os vários níveis de atravessadores e a evolução dos preços desde o campo até o consumidor final, mesmo que o produto original tenha recebido pouca ou nenhuma modificação além do empacotamento. Por exemplo, o quilo de folha de pata-de-vaca é vendido por R\$ 0,90 (Nível A), R\$ 6,00 (Nível B1), R\$ 43,00 (Nível B2) e até R\$ 250,00 (Nível C1).

As associações de produtores têm sido uma forma inteligente de comercializar a produção. Na América Central há larga experiência neste sentido através da ação de projetos como: Olafo (AMMOUR, 1998), que iniciou suas atividades em 1989, na Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e Panamá; o programa CYTED (CÁCERES, 1998) que integra 21 países e através do Sub-programa X de Química Fina Farmacêutica, criou a Rede Ibero-americana de Produtos Fitofarmacêuticos (RIPROFITO) com sede na Guatemala; e do Instituto Nacional de Biodiversidade INBio (NADER ; ROJAS, 1998) sediado na Costa Rica. Um exemplo disso é o caso do projeto *Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero (COSEFORMA)* localizado na região norte da Costa Rica, onde um pequeno grupo de produtores rurais, que em conjunto possuem 180 ha de floresta degradada, resolveu cultivar Raicilla (*Psychotria ipecacuana*), que exporta com sucesso desde 1994, enquanto é recuperada a capacidade produtiva da floresta que em 20 anos poderá ser aproveitada de forma sustentável (RIETHMACHER, 1996).

Os múltiplos benefícios tangíveis e não tangíveis, decorrentes das ações recuperadoras do ambiente natural, através de plantios e adensamento com espécies nativas, não fica evidente no primeiro olhar por parte dos moradores da floresta, mas se adequadamente orientados em termos da valorização dos recursos naturais da sua propriedade e abertos os caminhos para comercializar de forma mais proveitosa seus produtos, podem vir a ser os mais interessados e comprometidos no cuidado e conservação desses valiosos ecossistemas.

## 5 CONCLUSÕES

- Foram obtidos vários modelos de produção sustentável que otimizaram o rendimento econômico da pequena propriedade rural no litoral paranaense. Neles foram consideradas as melhores combinações dos recursos produtivos disponíveis: mão-de-obra familiar, produção agrícola de subsistência, exploração florestal mínima e obtenção de recursos florestais não madeireiros medicinais. Os modelos de melhor comportamento promovem a domesticação das espécies de interesse medicinal e garantem colheitas permanentes.
- Dentre as espécies arbóreas selecionadas, as que apresentaram preço de mercado para **alguns** dos seus produtos são em número muito inferior aos comparados com o total dos registros existentes sobre suas múltiplas utilidades: melíferas, veterinário, ração animal, artesanato, fibras, mística, alimentícia, pesqueira, ornamental, etc. Para a maioria destas, 75%, são bem conhecidas suas aptidões madeireiras, bem como, os preços da madeira em tora, mourões ou lenha, enquanto que 85% das habitualmente consumidas como medicinais não apresentaram registros detalhados dos princípios ativos.
- Em geral não há referências sobre a capacidade produtiva em regime sustentado para os produtos comercializados destas espécies, dificultando a valorização do recurso frente aos extratores. São pouco conhecidas as fenologias no meio natural, dado este, imprescindível para acompanhar adequadamente o ciclo fisiológico e assim poder obter o material ou droga no momento mais propício para conservação dos princípios ativos e valorizar o produto.
- Os dados dos inventários florestais para a região revelam grande variedade florística e pouco valor madeireiro para a indústria considerando os altos custos de extração de toras nas encostas. Mas, para o comércio de pequena escala, 10 cm de diâmetro representam madeira com valor comercial e apenas poderá ficar na floresta se houver consenso na população sobre o valor da mesma como elemento vivo na mata.

- A decadência das madeiras está abrindo espaço às serrarias que trabalham com madeiras de reflorestamento (pinus e eucaliptus) ou madeiras nobres que chegam de outras regiões (cedrinho, cambará). Em consequência há um estímulo implícito em reflorestar a região com exóticas, para atender o mercado sempre crescente de madeira.
- Por parte dos compradores de material florestal medicinal não há limitações legais quanto à procedência dos produtos que comercializam. A legislação florestal que restringe o abate e a comercialização das madeiras provenientes de áreas protegidas perde força quando se defronta com a legislação para produtos medicinais que não tem restrição alguma neste sentido, permitindo por exemplo, o livre comércio da casca de numerosas espécies, que obviamente não poderiam ser obtidas de uma árvore ainda viva, após o descascamento. O mercado de produtos medicinais mostrou ser aberto e crescente, com notáveis ganhos através do fracionamento de material de diversas procedências ou elaboração de extratos. O permanente ingresso de novas empresas que diversificam a apresentação dos produtos está incentivando atitudes mais competitivas com base no marketing.
- Dentre os muitos produtos que se podem extrair da floresta, aqueles de uso medicinal apresentam maiores ingressos por pé, para o produtor, do que aqueles destinados ao mercado madeireiro.
- Pequenas propriedades podem beneficiar-se do uso múltiplo das espécies remanescentes nas suas florestas. A incorporação de produtos medicinais na composição da renda na pequena propriedade produz acréscimos na ordem de 62% com relação ao modelo básico tradicional com agricultura de subsistência e extração de madeira e lenha.

O simples extrativismo de produtos medicinais reporta ganhos que podem estimular o mau uso do recurso natural, levando-o à exaustão ou perda de mercado por saturação dos meios tradicionais de escoamento do material.

Para incorporar de forma sustentada ganhos na renda a partir dos produtos medicinais, deve-se promover a domesticação das espécies de interesse de

maneira sistemática e fornecer treinamento que oriente o manejo das plantas, visando produção permanente.

Os modelos que incorporam a obtenção de produtos medicinais (II, III, IV-A e IV-B), apresentam acréscimos de renda variáveis entre 18% e 62% considerando a venda dos produtos dentro do esquema tradicional. Aqueles que consideram a comercialização diretamente com atacadistas (IV-C e IV-D), apresentam melhoras na renda de até 67%. Os modelos que consideram a venda de medicinais no mercado fracionador varejista, podem elevar a renda familiar até duplicá-la.

Os modelos de produção IV-B e seguintes, que incluem plantação de espécies produtoras de folhas medicinais, apresentaram receitas adicionais a partir do sétimo e até o décimo ano, que superaram o MIII em 13,3% para o mesmo tipo de mercado comprador, duplicando os ingressos para as vendas no mercado atacadista e triplicando os rendimentos quando distribuídos diretamente aos fracionadores varejistas. Considerando os anos posteriores ao décimo primeiro, nestes tipos de modelos, os rendimentos continuam aparecendo maiores, enquanto que os modelos MI e MIII começam a revelar rendimentos decrescentes e o modelo MII não é mais aplicável por exaustão do recurso.

## 6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

- É de grande importância salientar a necessidade de realizar estudos mais aprofundados, até conclusivos sobre a contribuição econômica da Floresta Atlântica do estado, para com a sociedade. Entendendo-se a contribuição econômica, no seu sentido mais amplo, onde os recursos da floresta sejam vistos como capital e sua conservação como uma função do valor dos recursos escassos. Valorizando os bens econômicos - produtos florestais madeireiros e não madeireiros - transformáveis em produtos comercializáveis, assim como, os serviços de relevância em termos de conservação, preservação e recuperação ambiental, que ainda não têm metodologias adequadas e consistentes para uma apropriada atribuição de preços nestes ecossistemas locais. A sociedade a que fazemos referência acima inclui especificamente os próprios moradores da floresta, antigos residentes e detentores da maioria dos conhecimentos etnobotânicos deste bioma, não apenas a comunidade urbana ou semi-urbana que se beneficia a ínfimo custo, direta e indiretamente dos produtos do bosque. No caso específico da pequena propriedade que possui floresta secundária, em geral com alto potencial de uso de produtos não madeiráveis, deve-se estimular a pluri-atividade como fator de segurança alimentar e de adaptação das economias domésticas a contextos econômicos regionais ou nacionais instáveis. São recomendados estudos *in situ* sobre o potencial de comercialização e raio econômico dos produtos não madeireiros, não apenas medicinais, para ajudar na definição das opções de manejo que visem o uso múltiplo e sustentável da pequena propriedade.
- Incentivar ações que visem a integração de pesquisa sistemática realizada pelas entidades capacitadas – universidades, centros de pesquisa, núcleos de estudo ou fundações ambientais, entre outras – com programas de educação ambiental e desenvolvimento comunitário que propiciem a formação de associações de produtores/defensores do recurso ambiental. São recomendados os programas que incentivam o envolvimento da comunidade - incluindo municipalidades –

na definição dos objetivos e meios, procurando uma visão realista das necessidades e desejos de cada um dos segmentos sociais participantes para garantir a sustentabilidade do projeto, ao mesmo tempo em que a utilização local dos dados pertinentes oferece benefícios imediatos, tanto no bem-estar social e econômico dos habitantes, como na conservação dos recursos produtivos.

- Recomenda-se a promoção em nível estadual de programas de reflorestamento com espécies nativas da região, visando a recomposição do bioma, bem como, a reposição dos tipos mais explorados ou de difícil regeneração natural. No caso específico das espécies de interesse medicinal, devem ser incluídas ações que assegurem a conservação de germoplasma, a criação e/ou fortalecimento de coleções de plantas, a apuração de critérios para selecionar as espécies prioritárias a serem domesticadas, e medidas de apoio político e econômico para estas atividades.
- É igualmente recomendável a formação de grupos de estudo formados pelos vários estamentos da sociedade civil organizada – federação, estado, municípios - que analisem as várias disposições legais que regulamentam a utilização de recursos naturais com origem no litoral paranaense, visando uniformizar os critérios, para que as normas já escritas e de difícil aplicação e fiscalização, sejam atendidas pelas comunidades participantes deste trabalho de análise, em função da aprovação geral e do consenso obtidos.
- É de extrema importância que seja incentivado o plantio de espécies nativas da região, de caráter ornamental e frutíferas, nos parques e passeios dos centros urbanos, objetivando difundir estes benefícios entre a população local e turística.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, P. F. S. de; STEPHAN, C. **Análise de investimentos**. Rio de Janeiro: Campus, 1982.
- ADLER, M. K. **A moderna pesquisa de mercado**. São Paulo: Pioneira, 1978.
- AKERELE, O. et al. The conservation of medicinal plants. In: PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL CONSULTATION. **Proceedings**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- ALVAR, J.; ALVAR, J. **Guaraqueçaba mar e mato**. Curitiba, 1979. v. 1, 207 p.
- AMMOUR, T. El proyecto Olafo. In: PLANTAS medicinales del género smilax en Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, 1998. 178 p. (Série Técnica, Reuniones Técnicas, n. 2).
- ANDRIGUETTO FILHO, J. M. et al. **As interações entre sociedade e natureza nos meios rural e marítimo do litoral do Paraná: diagnóstico e modelos de interação**. Curitiba, 1995. 91 f. Relatório interno Doutorado (Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná.
- BALICK, M. J.; ELIZABETSKY, E.; LAIRD, S. A. **Medicinal resources of the tropical forest**. New York: Columbia University Press, 1996. 440 p.
- BARROS, F. et al. **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso: caracterização geral da listagem das espécies ocorrentes**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1991. v.1, 184 p.
- BENETTON, M. E. et al. A caxeta no Vale do Ribeira (SP): estudo sócio-econômico da população vinculada à extração e ao desdobro da Caxeta. In: MEIO ambiente. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1991. 120 p. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil-USP.
- BERGER, R.; GARLIPP, R. C. Custo-preço: uma alternativa financeira na avaliação da produção florestal. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 141, 1982.
- BITTENCOURT, A. V. L. Avaliação da disponibilidade hídrica. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.
- BORN, G. C. C.; FAVERO, O. A.; ROSSI, L. Etnobotânica e conservação da diversidade cultural e biológica em região de Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ETHNOBIOLOGY, 3., 1992, México **Anais**. México, 1992.

CÁCERES, A.; GIRÓN, L.; MARTÍNES, S. Diuretic activity of plants used for the treatment of urinary ailments in Guatemala. **Jornal of Ethnopharmacology**, v. 19, n. 3, p. 233-235, 1987.

CÁCERES, A. Actividad antimicrobiana de plantas de uso medicinal en Guatemala. In: SEMINARIO MESOAMERICANO DE ETNOFARMACOLOGIA Y CONGRESSO NACIONAL DE MEDICINA VEGETAL POPULAR, 2., San José, Costa Rica, 1989.

CÁCERES, A. Garantía de calidad de las plantas medicinales y productos fitofarmacéuticos. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas**. Turrialba: CATIE, 1994. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA, (Serie Técnica. Informe técnico/ Catie; n. 245).

CÁCERES, A. **La Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos, RIPROFITO**: plantas medicinales del género *Smilax* en Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, 1998. (Serie Técnica Reuniones Técnicas, n. 2).

CALDERON, H. M. **Desarrollo de una técnica no destructiva para la determinación del producto cosechable de plantas medicinales de *Smilax chinguensis* C.V. Morton (Smilacaceae) en la Reserva Indígena Kéköldi**. Baja Talamanca, Costa Rica, 1997.

CAMPOS ARCE, J. J. et al. Sustentabilidad del manejo de bosques naturales: resultados sobre la factibilidad ecológica y económica en Costa Rica. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1., 1998, Valdivia, Chile. **El manejo sustentable de los recursos forestales: desafío del siglo XXI**. Valdivia: Conaf, 1998.

CAMPOS, J. B. Análise da economicidade de plantios de palmito no Estado do Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1., 1987, Curitiba. **Anais do...** Curitiba: EMBRAPA-CNPFF, 1988. v. 2, p. 71-78.

CARNIERI, C. **Planejamento florestal otimizado via redes de manejo**. Campinas, 1989. 144 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Faculdade de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia de Sistemas, Universidade Estadual de Campinas.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso de madeira**. Colombo-PR: EMBRAPA-CNPFF/SPI, 1994. 639 p.



- CATIE. **Conservación para el desarrollo sostenible en América Central.** Turrialba, Costa Rica, 1997. 118 p.
- CAVALCANTI C. (Org.). **Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva.** São Paulo: Cortez, 1997.
- CORREA, M. P.; PENNA, I. A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1975. v. 6.
- COSTAS, I. H. W. et al. Situação atual da exploração do palmito: o caso da República Argentina. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES, DO PALMITO, 1., Curitiba, 1987. **Anais do...** Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1988. p. 137-140.
- COSTAS, I. H.; SILVA, Z. A. G. P. da G. Avaliação econômica da participação do fator solo nos reflorestamentos na Região do Município de Guarapuava. In: ENCONTRO FLORESTAL REGIÃO DE GUARAPUAVA, 1., Guarapuava, 1987. **Anais...** [S.l.: s.n.], 1987. 21 p.
- COSTAS, I. H. **Análise econômica da viabilidade do reflorestamento na província de Santiago del Estero - Argentina.** Curitiba, 1988. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- COSTAS, I. H. et al. Modelo de producción agrosilvícola para pequeñas propiedades en el litoral del Estado de Paraná-Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1., 1998, Valdivia, Chile. **El manejo sustentable de los recursos forestales: desafío del siglo XXI.** Valdivia: Conaf, 1998.
- COUTINHO, L. M. Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. **Bol. Fac. Fil. C. L. da USP**, 257, Botânica, v. 18, p. 11-219, 1962.
- COUTO, E. C. G.; PERONATI, A. L. B. G.; ALMEIDA, M. V. O. Uso de plantas medicinais pela população do Maciel-Paranaguá - PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 40. **Resumos.** 1989. p. 414.
- CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979. 599 p.
- CUNHA, L. H. O.; ROUGELLE, M. D. **Comunidades litorâneas e unidades de proteção ambiental: convivência e conflitos, o caso de Guaraqueçaba (Paraná).** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1989.

CURCIO, G. R. et al. Desmatamento de margens de rios: a situação Cachoeira  
In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

DE CAMINO VELOZO, R. El manejo de los bosques naturales en América Latina. Análisis de problemas y perspectivas desde la realidad. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1., 1998, Valdivia, Chile. **El Manejo sustentable de los recursos forestales: desafío del siglo XXI**. Valdivia: Conaf, 1998. p. 73-94.

DECEX. **Estatística de exportações de plantas medicinais condimentares e aromáticas**. Curitiba, 1992/95.

DISPERATI, J. T. L.; TREMARIN A. R. Dinâmica sócio-econômica da rede urbana. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

EMRICH, A. et al. **Importancia del manejo de los bosques secundarios para la política de desarrollo**. Oberaula: ECO-Society for Socio-Ecological Programme Consultancy, 2000. 165 p.

ESPINOSA, J. C. **Elementos para la conservación y manejo de *Carludovica palmata* en Centroamérica**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1998.

FEARNSIDE, P. M. **Serviços ambientais como estratégia para o desenvolvimento sustentável na Amazônia rural**. São Paulo: Cortez, 1997.

FORTES, N. T. **Tipificação de estabelecimentos agropecuários e a programação da extensão rural**. Viçosa, 1981. 219 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso em Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. Principais espécies arbóreas do litoral paranaense. In: O DESAFIO das florestas neotropicais. Curitiba: UFPR. Freiburg: Univ. Albert Ludwig, 1991.

GÓMEZ ALEMÁN, R. **Lineamentos para el manejo sostenible de *Calyptogyne ghiesbreghtiana* en la costa norte de Honduras**. Turrialba, Costa Rica, 1998. 85 p. Tesis (Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales) - Programa de Estudios de Postgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

GOULET, R. **Desenvolvimento autêntico: fazendo-o sustentável**. São Paulo: Cortez, 1997.

HIDALGO, N.; PALMA, T. Biotecnología: elemento importante en la domesticación de plantas medicinales. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/Catie; n. 245).

HOEHNE, F. C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. 2. ed. São Paulo, 1978. 355 p.

HOMMA, A. Reservas extrativistas: uma opção de desenvolvimento viável para Amazônia. **Revista Para Desenvolvimento**, Belém, v. 25, p. 38-48, 1989.

HOMMA, A. **A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma interpretação teórica**. Belém: Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, 1990.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1991. 92 p. (Série manuais técnicos em Geociências, n. 1).

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba, 1984. p. 80-85. Convênio SUDESUL/IBDF/SEPL-PR/FUPEF.

KAIMOWITZ, D. **La investigación sobre manejo de recursos naturales para fines productivos en América Latina**. Washington, D.C.: División de Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, 1996. 61 p.

KRÜGER, A. C. Utilização e comércio de fauna silvestre. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

KWONG, J. A. **Mitos sobre política ambiental**. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1992. 51 p.

LANGE JR., F. L. P. O zoneamento ecológico-econômico da APA de Guaraqueçaba sob o enfoque do desenvolvimento sustentável. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

LEIGE, A. L. S. **Elementos ecológicos para la silvicultura de *Quassia amara* en Talamanca, Costa Rica**. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa de Enseñanza para el desarrollo y la Conservación, Escuela de Postgrado, 1997.

LIMA, R. X. Etnobotânica da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba - Paraná, Brasil: I. resultados preliminares. In: CONGRESSO ETNOBOTÂNICA, 1., 1992, Córdoba. **Resumos**. Córdoba, Espanha, 1992. 159 p.

LIMA, R. X. **Estudos etnobotânicos em comunidades continentais da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba - Paraná, Brasil**. Curitiba, 1996. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LINARES PRIETO, R. Conservación Utilización y Manejo Sostenible del Ecosistema Catival (*Prieretum*)- Resultados de 16 años de Investigación. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1., 1998, Valdivia, Chile. **El manejo sustentable de los recursos forestales: desafío del siglo XXI**. Valdivia, Conaf, 1998.

LING, F. Estudios ecológicos sobre plantas medicinales: caso de *Quassia amara*. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/ Catie; n. 245).

LINTU, L. Marketing non-wood forest products in developing countries. **Unasylva**, v. 46, n. 183, p. 37-41, 1995.

LIVINGSTONE, J.; McCARDLE, J. **Pesquisa de mercado: uma abordagem operacional**. São Paulo: Atlas, 1982. 127 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 351 p.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olimpio, 1981. p. 199-221.

MAINIERI, C. Madeiras do sul: Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina: nomenclatura botânica e vulgar, características gerais e usos comuns. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, n. 3, 85 p., 1973.

MARCHIORO, N. de Paula X. A sustentabilidade dos sistemas agrários. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

MARMILLOD, D.; VILLALOBOS R.; ROBLES, G. Hacia el manejo sostenible de especies vegetales del bosque con productos no maderables: las experiencias de CATIE en esta década. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO, 1.,

1998, Valdivia, Chile. **El manejo sustentable de los recursos forestales: desafío del siglo XXI.** Valdivia, Conaf, 1998. Trabajo especial.

MARTY, R. J. **Administering public lands and resources: study materials for NR-450.** Natural Resource Administration Department of Forestry and Resource Development. Michigan State University, 1976.

MENDES, J. T. G. **Economia agrícola: princípios básicos e aplicações.** Curitiba: Ed. da UFPR, 1989. 399 p.

MORA, G. A. **La fitoquímica y su relación con la domesticación de plantas medicinales.** In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas.** Turrialba: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/ Catie; n. 245).

MORENO DA COSTA, N. M. **Maximização da renda familiar da floresta estadual do Antimari-Acre, sob Manejo de Uso Múltiplo.** Curitiba, 1998. 105 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal do Paraná.

MORERA, G. A. Recursos genéticos: una opción para el desarrollo agrícola del trópico americano. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas.** Turrialba: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/ Catie; n. 245).

NADER, W.; ROJAS, M. El INBio ¿Puede la fitoterapia coexistir con la química y biotecnología em la medicina del año 2000? **Plantas Medicinales del Género Smilax em Centroamérica.** Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1998. p. 23-27 (Serie Técnica. Reuniones Técnicas, n. 2).

NEGRELLE, R. R. B. Exploração e comércio de produtos vegetais não-madeiráveis: o caso das plantas medicinais. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

NEPSTAD, D.C.; SCHWARTZMAN, S. **Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy.** New York: The Society for Economic Botany, The New York Botanical Garden, 1992. 344 p.

NIMAD. **Meio ambiente e desenvolvimento no litoral do Paraná: diagnóstico.** Curitiba, 1998. 266 p.

NOLASCO, A. M.; VIANA, V. M. Resíduos florestais e sustentabilidade: revendo o sistema de produção florestal através de um estudo de caso sobre caixeta (*Tabebuia cassinoides* lam. DC.). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE IUFRO, 2000, Belém. **Manejo integrado de florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades**. Belém: EMBRAPA, 2000. 148 p.

OCAMPO, R. Etnobotánica: disciplina de valor en la domesticación. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas**. Turrialba: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/ Catie; n. 245).

OKA-FIORI, C.; CANALN, E. Mapeamento geomorfológico. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

PACIORNICK, E. F. **Plantas medicinais do Município de Curitiba, Paraná: família *Asteraceae* Dumortier**. Curitiba, 1989. 187 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

PINEDA COTZOJAY, P. A. **Diseño y aplicación de un inventario forestal diversificado (productos Maderables y no Maderables) en Peten**. Turrialba, Costa Rica, 1996. 100 p. Tesis (Maestría) - Programa de Estudios de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, CATIE.

PINTO, L. P. de S. et. al. **Mata Atlântica: ciência, conservação e políticas**. In: WORKSHOP CIENTÍFICO SOBRE MATA ATLÂNTICA, 1., Belo Horizonte: CETESB, 1996. 27 p.

REITZ, R. Plantas medicinais de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n. 6, p. 259-300, 1954.

REITZ, R. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v. 13, n. 13, p.17-116. 1961.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n. 28, p. 28-30, 1978.

RIETHMACHER, G. **Actividades en América Central: Programa de Apoyo Ecológico**. Eschborn: TÖB/GTZ, 1996. 49 p. 1996.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**. São Paulo: E. Blücher, 1971. 294 p.

ROBLES, G.; VILLALOBOS, R. **Plantas medicinales del género Smilax em Centroamérica**. Turrialba, Costa Rica, 1998. 178 p. (Serie Técnica, Reuniones Técnicas, n. 2).

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Macrozoneamento florístico da área de proteção ambiental: APA-Guaraqueçaba**. Curitiba: Ed. da UFPR, 1998. 53 p. (Série Técnica, 15).

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Área especial de interesse turística do Marumbi: plano de gerenciamento**. Curitiba: ITCF, 1988. p. 65-70.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. **Estudo das alternativas de traçado para LT-138 kV Matinhos-Guaratuba, implicações ambientais**. Curitiba: FUPEF, 1989a. 97 p.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S. **LT 138 kV Matinhos-Guaratuba. diretrizes de traçado e análise do projeto: implicações ambientais**. Curitiba: FUPEF, 1989b. 102 p.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 26 p. (EMBRAPA-CNPQ. Circular Técnica, 26).

RODRIGUEZ, L. C. E. **Planejamento agropecuário através de um modelo de programação linear não determinista**. Piracicaba, 1987. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

ROSSATO, S. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEGOSSA, A. **Plantas medicinais do Puruba-Ubatuba, SP: uso e diversidade**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMA DA COSTA BRASILEIRA. SERRA NEGRA. **Anais. ACIESP**, 1994. n. 87, p 125-129.

ROSSETTI, C. F.; BERGER, R.; DUARTE, J. **Considerações gerais sobre a produção e comercialização do palmito**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES, DO PALMITO, 1., Curitiba, 1987. **Anais do...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1988. p. 126-136.

RUCKER, N. de A. et al. **Programa integrado de desenvolvimento das comunidades rurais da região do litoral paranaense**. Curitiba: Departamento de Economia Rural da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Governo do Estado do Paraná, 1988. 248 p.

- SERIGHELLI, D. **Plantas medicinais condimentares e aromáticas**. Curitiba, 1995. Estudo/Pesquisa de Mercado Externo. (Comunicação interna).
- SHANLEY P.; CYMERYYS, M.; GALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida Amazônica**. Belém: Supercores, 1998. 127 p.
- SILVA, O. I. da. **Economia e mercados**. Porto Alegre: Sagra, 1986. 199 p.
- SILVA, S. M. **Composição florística e fitosociológica de um trecho de floresta de restinga na Ilha do Mel. Município de Paranaguá, PR**. Campinas, 1990. 146 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas.
- SPIECKER H. **Métodos da pesquisa operacional**. São Paulo: Ed. Atlas, 1975. 426 p.
- SPVS. **Manual para recuperação do reserva florestal legal**. Curitiba: PNMA, 1996. 84 p.
- STRIDSBERG, I. H. C. et al. Agrosilvicultural models for small farmers in the Coastal Region of Paraná State, Brazil. In: FOREST AND SOCIETY - THE ROLE OF RESEARCH-XXI IUFRO WORLD CONGRESS, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Abstracts of group discussions**. Kuala Lumpur: Baskan Krishnapillay, 2000. v. 3, p 38-39.
- TAGLIACARNE, G. **Pesquisa de mercado: técnica e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1989. 468 p.
- VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial de sul do Brasil - III as associações das planícies costeiras. **Sellowia**, Itajaí, v. 13, n. 13, p. 205-260, dez. 1961.



**BIBIOGRAFIA CONSULTADA**

AMMOUR, T.; OCAMPO, R.; ROBLES, G. **Caracterización de los sectores asociados a la producción, comercialización y transformación de plantas medicinales en Costa Rica**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1998. Proyecto Olafo. 36 p. (Documento de Trabajo, n. 3).

ANTONELLI-FILHO, R. et al. **Programa Guaraqueçaba: sub-programa áreas críticas; relatório anual de atividades, março 93/março 94**. Curitiba: SPVS, 1994. 75 p.

BEGOSSI, A. **Escalas, economia ecológica e a conservação da biodiversidade**. São Paulo: Cortez, 1997.

BERKES, F.; FARVAR, M. T. Introduction and overview. In: **COMMOM property resources**. London: Belhaven Press, 1989. p. 1-27.

BERKES, F. **Linking social and ecological systems for resilience and sustainability**: Program Research Rights and the Performance of Natural Resource Systems, The Beijer International Institute of Ecological Economics, Estocolmo, 1994.

BIGARELLA, J. J. et al. **A Serra do Mar e a porção Oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional**. Curitiba: Secretaria de Estado do Planejamento e Associação de Defesa e Educação Ambiental, 1978.

BINSWANGER, H. C. **Fazendo a sustentabilidade funcionar**. São Paulo: Cortez, 1997.

BRÜSEKE, F. J. **Pressão modernizante, estado territorial e sustentabilidade**. São Paulo: Cortez, 1997.

CÁCERES, A.; SAMAYOA, B. **Tamizaje de la actividad antibacteriana de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de afecciones gastrointestinales**. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, 1989.

CÁCERES, A. **La Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos, RIPROFITO: plantas medicinales del género Smilax en Centroamérica**. Turrialba, Costa Rica, 1998. (Serie Técnica Reuniones Técnicas, n. 2).

CANEPARO, S. C. C. **Crescimento urbano de Paranaguá sobre o ecossistema manguezal**. In: **MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico**. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

- CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 1995.
- CERDEIRA, P. C. R. A problemática dos resíduos sólidos na cidade de Paranaguá. In: **MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico**. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.
- CEVALLOS ESPINOSA, J. **Elementos para la conservación y manejo de *Carludovica palmata* en Centroamérica**. Turrialba, Costa Rica. 1998. 83 p. Tesis (Maestría) - Programa de Estudios de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, CATIE.
- CHIANG, A. C. **Matemática para economistas**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil: Ed. da Universidade de São Paulo, 1982.
- CLEVELAND, C. J.; MATHIAS, R. **Capital humano, capital natural e limites biofísicos no processo econômico**. São Paulo: Cortez, 1997.
- CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. **Extratativismo na Amazônia Brasileira: perspectivas sobre o desenvolvimento regional**. Paris: Unesco, 1996. 95 p. (Compêndio MAB, 18).
- CORTÉS-SALAS, E. **Libro de lecturas del taller sobre reforma de las políticas de gobierno relacionadas con la conservación y el desarrollo forestal em América Latina**. San José, Costa Rica: IICA, 1995. 317 p.
- DALY, HERMAN E. **Políticas para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Cortez, 1997.
- DAVIS, W. Towards a new synthesis in ethnobotany. In: SIMPOSIO ECUATORIANA DE ETNOBOTÁNICA ECONÓMICA, 1., 1991, Quito. **Las plantas y el hombre: memórias del primer...** Quito: Ed. ABYA-YALA, 1991. p. 339-358.
- EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, 1983.
- EMERTON, L. **Valorando el uso de subsistencia de los productos forestales en el Bosque de Oldonyo Ork, Kenya**. Londres: ODI, Regnt's College, 1996. p. 21-32. (Red Forestal para el Desarrollo Rural. Documento, 19e).
- ERIKSSON, Karl-Erik. **Ciência para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Cortez, 1997.
- ESTRADA, E. Jardines botánicos comunitarios: plantas medicinales. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS

PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas**. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/ Catie; n. 245).

FEARNSIDE, P. **Human carrying capacity in the Brazilian rainforest**. New York: Columbia University Press, 1986.

FORTES, N. T. **Tipificação de estabelecimentos agropecuários e a programação da extensão rural**. Viçosa, 1981. 219 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso em Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período 1985-1990 - Estado do Paraná**. São Paulo, 1993. 22 mapas.

GALVES, C. **Manual de economia política**. 2. ed. Edições Dispel, 1963. 172 p.

GALVEZ RUANO, J. J. **Elementos técnicos para el manejo forestal diversificado de bosques naturales tropicales en San Miguel, Peten, Guatemala**. Turrialba, Costa Rica. 1996, 163 p. Tesis (Maestría en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales) - Programa de Estudios de Postgrado del Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza.

GAUTAM, P. L. et al. Conservation Protection and sustainable use of medicinal plants, In: **FOREST AND SOCIETY - THE ROLE OF RESEARCH - XXI IUFRO WORLD CONGRESS**, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Abstracts of group discussions**. Kuala Lumpur: Baskan Krishnapillay, 2000. v. 2, 197 p.

GOOTLAND, R. **Sustentabilidade ambiental: comer melhor e matar menos**. São Paulo: Cortez, 1997.

HERING, K. G. **Diversidade e manejo da Floresta Atlântica**. Florianópolis: Paralelo 27, 1994. 88 p. (Série Ecológica; v. 2).

HOGAN, D. J. **Mudança ambiental e o novo regime demográfico**. São Paulo: Cortez, 1997.

HOLLING, C. S. **Adaptive environmental assessment and management**. New York: J. Wiley, 1978. 377 p.

HOLLING, C. S. et al. (Org.) **New science and new investments for sustainable biosphere: investing in natural capital**. Covelo, California: Island Press, 1993 p. 57-73.

- HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono, 1972. 466 p., p. 149-239.
- IAP. **Encontro do palmito**. Curitiba, 1995. 25 p. Relatório da Oficina de Planejamento. mimeo.
- IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina, 1994. 38 p.
- IBGE. **Folha Topográfica SG. 22-X-D/SG.23-V-C, Curitiba**. Rio de Janeiro, 1985. Escala 1:250.000.
- IPARDES. **APA de Guaraqueçaba: caracterização sócio-econômica dos pescadores, artesanais e pequenos produtores rurais**. Curitiba, 1989.
- IPARDES. **Zoneamento do litoral paranaense**. Curitiba, 1989b. 175 p.
- IPARDES. **Zoneamento do litoral paranaense**. Curitiba, 1989. 174 p.
- JESUS, R. M. Mata Atlântica de Linhares: aspectos florestais. In: SEMINÁRIO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E IMPACTO AMBIENTAL EM ÁREAS DO TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO - A EXPERIÊNCIA DA CVRD, 1987, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: SEMA/IWRB/CVRD, 1987. p. 35-71.
- JOHNSTON, R. D.; GRAYSON, A. J.; BRADLEY, R. T. **Planeamento florestal**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1977. 798 p.
- KAGEYAMA, P. Biodiversidade da floresta Atlântica: a importância das espécies raras. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 5., 1997, Florianópolis. **Anais da...** Florianópolis: Ed. SPige, 1997. p. 59-61.
- KLEIN, R. M. Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da costa atlântica do sul do Brasil. **Bol. Soc. Argentina**, Buenos Aires, n. 9, p. 121-140, 1961.
- KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia**, Itajaí, v. 36, n. 36, p. 5-54, jul. 1984.
- KRONKA, F. J. **Desenvolvimento sustentado: síntese de conferências e painéis do I Seminário de Desenvolvimento Sustentado**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Proteção de Recursos Naturais, 1989.
- KUNIYOSHI, Y. S. Equipamentos de coleta de espécies florestais nativas. **Informe de Pesquisa IAPAR**, v. 3, n. 16; **Brasil Madeira**, v. 3, n. 30, p. 43-5, 1974.

KUNIYOSHI, Y. S.; RAMOS, A. Informações preliminares de algumas espécies nativas do Estado do Paraná. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS, 1., 1979, Curitiba. **Anais**. Curitiba: IAPAR/EMBRAPA, 1979. 16 p.

KUNIYOSHI, Y. S. **Aspectos morfo-anatômicos do caule, raiz e folha de *Tebeuia cassinoides* (Lam.) DC (Bignoniaceae) em diferentes fases sucessionais no Litoral do Paraná**. Curitiba, 1993. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LAKATOS, E. M. **Metodologia de trabalho científico, procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. São Paulo: Atlas, 1983.

LANA, P. C. Manguezais: diagnóstico, conflitos e prognósticos. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

LAURENT, J-M. E. **Guia para diagnósticos microrregionais**. Curitiba: PROJETO FAO-GCP/BRA/025/FRA, 1990. 80 p. (Série metodologia florestal, n. 1).

LEIA, H. R. **Um modelo político comunicativo para superar o impasse do atual modelo político-técnico de negociação ambiental no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1997.

LEITE, P. F.; SOHN, S. Vegetação, as regiões fitogeográficas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico. In: FOLHA NA/NB-22 Macapá. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, 1974. p. Irreg. (Levantamento de Recursos Naturais, 6). p. 4/3-97.

LEITE, P. F.; SOHN, S. Vegetação, as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico. In: FOLHA SG-22, Curitiba, parte da folha SG21. Asunción e folha SG23 Iguape. INDE. No prelo.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil, Região Sul**. 1990. v. 2, p. 113-150.

LEONARDI, M. L. A. **A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual**. São Paulo: Cortez, 1997.

LIMA, R. E. Riscos geológicos. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

- MAACK, R. **Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná**. Curitiba: IBPT, 1950.
- MAINIERI, C. **Madeiras brasileiras**. São Paulo: Instituto Florestal, 1970. 109 p.
- MAINIERI, C. **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras**. São Paulo: IPT, 1983. 241 p. (IPT Série publicações especiais, 14).
- MAINIERI, C.; CHIMELLO, J. T. **Fichas características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.
- MANTOVANI, L. E. Geoprocessamento na compreensão de ecossistemas naturais e modificadas. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.
- MARTINI, E. L.; LEITE, N. B. Planejamento florestal, a importância e a aplicação da programação linear. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Embrapa-CNPQ, 1988. v. 2, p. 545-574.
- MARTÍNEZ-ALIER, J. **Justicia ambiental (local e global)**. São Paulo: Cortez, 1997.
- MAYNARD-SMITH, J. Optimization theory in evolution. **Annual Review of Ecology Systematics**, v. 9, p. 31-56, 1978.
- MENEZES, D. **Curso de economia política**. São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 367 p.
- MONTIEL CALDERON, H. **Desarrollo de una técnica no destructiva para la determinación del producto cosechable de plantas medicinales de *Smilax chiriquensis* C. V. Morton (*Smilacaceae*) en la Reserva Indígena Kéköldi, Baja Talamanca, Limón**. Cartago: Instituto Tecnológico de Cartago, 1997.
- MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest tree species. **Brittonia**, v. 33, n. 2, p. 233-245, 1981.
- NEDER, R. T. **Para uma regulação pública ambiental pós-desenvolvimentista no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1997.
- NIMAD. **Programa de doutorado em meio ambiente e desenvolvimento**. Curitiba: UFPR, 1994. 14 p.

NORGAARD, R. **Valoração ambiental na busca de um futuro sustentável.** São Paulo: Cortez, 1997.

OCAMPO, R.; VILLALOBOS R.; CIFUNTES, M. **Productos no maderables del bosque en Baja Talamanca, Costa Rica.** Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1997. 118 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central. (Serie técnica. Eventos especiales/CATIE; n. 3).

PALMA, T.; HIDALGO, N. Biotecnología: elemento importante en la domesticación de plantas medicinales. In: REUNIÓN TÉCNICA CENTROAMERICANA DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN CENTROAMÉRICA, 1994, Turrialba, Costa Rica. **Actas.** Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1994. 135 p. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central: CYTED; OPS/OMS; OEA. (Serie Técnica. Informe técnico/Catie; n. 245).

PEIXE, B. C.; SILVEIRA, M. P. A contabilidade e a gestão ambiental. In: MEIO ambiente e desenvolvimento do Paraná: diagnóstico. Curitiba: Ed. da UFPR, c1998. 258 p.

PROOPS, J.; FABER, M.; MANSTETTEN, E. J. F. K. **Realizando um mundo sustentável e o papel do sistema político na consecução de uma economia sustentável.** São Paulo: Cortez, 1997.

PASSET, R. A co-gestão do desenvolvimento econômico e da biosfera. **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 15-31, 1994.

POSEY DARREL, A. **Exploração da biodiversidade e do conhecimento indígena na América Latina: desafios à soberania e à velha ordem.** São Paulo: Cortez, 1997.

QUIRÓS, C. D. Sostenibilidad del manejo de bosques naturales: resultados sobre la factibilidad técnica-ecológica en Centroamérica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE IUFRO, 2000, Belém. **Manejo integrado de florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades.** Belém: EMBRAPA, 2000. 148 p.

RAWITSCHER, F. K. Algumas noções sobre a vegetação do litoral brasileiro. **Bol. Ass. Geogr. Bras.**, v. 5, p. 13-28, 1944.

RAYNAUT, C. O desenvolvimento e as lógicas da mudança: a necessidade de uma abordagem holística. **Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 81-105, 1994.

REIS, A. Manejo florestal: como sair do slogan para a prática, o caso dos pequenos produtores de Santa Catarina. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 5., Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: SPige, 1997. p. 87-89.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. p. 158-161.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1988. 525 p.

RIBEIRO, V. L.; COSTA, E. L.; BARROSO, M. A. L. Catálogo de nomes científicos e vulgares de plantas de porte arbóreo ocorrentes no Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 49, p. 155-195, 1979.

RIETHMACHER, G. **Actividades en América del Sur: Programa de Apoyo Ecológico**: Eschborn: TÖB/GTZ, 1997. 87 p.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: Hucitec: Editora da Universidade de São Paulo, 1979. v. 2.

RODRIGUES, A. S. et al. **Diagnóstico e propostas para a viabilização da agricultura em bases sustentáveis na APA de Guaraqueçaba - Pr.** Curitiba: Intercoop, 1993. 23 p.

RODRÍGUEZ, J. M. Desarrollo sostenible: introducción al concepto. In: BOLFOR, 1996. **Hacia el manejo forestal sostenible**. Santa Cruz, Bolivia: Ed. El País, 1996. 205 p.

RODRIGUEZ, L. C. E. Análise econômica de sistemas agroflorestais: uma revisão de literatura das técnicas de tomada de decisão. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1992, Curitiba. **Sistemas agroflorestais no Brasil: aspectos técnicos e econômicos**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 1, p. 317-327.

SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagens às províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Editora Nacional, 1938. v. 1

SAMPAIO, A. C. F. Diversificação produtiva na reserva de desenvolvimento sustentável do Iratapuru, Amapá. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE IUFRO, 2000, Belém. **Manejo integrado de florestas úmidas neotropicais por indústrias e comunidades**. Belém: EMBRAPA, 2000. 148 p.

SCHLAEPFER, R. Ecosystem-based management of natural resources: a step towards sustainable development. **IUFRO Occasional Paper**, n. 6, 1996.



SCHREINER, H. G. Viabilidade dos sistemas agroflorestais no sul do Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1992, Curitiba. **Sistemas agroflorestais no Brasil: aspectos técnicos e econômicos**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v. 1, p. 123-138.

SEBRAE. **Copaíba: opções de investimento no Acre com produtos florestais não madeireiros**. Rio Branco, 1995. 26 p. (Produtos potenciais da Amazonia).

SEKIGUCHI, C. **Por uma política de governo compatível com as sustentabilidades ética, sociocultural, política, econômica e ambiental: o caso do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo**. São Paulo: Cortez, 1997.

SERAFY, Salah el. **Contabilidade verde e política econômica**. São Paulo: Cortez, 1997.

SHANLEY, P. et al. **Traducción de datos áridos para las comunidades forestales: la ciencia ofrece incentivos para la conservación**. Londres: ODI, Regnt's College, 1996. p. 8-22. (Red Forestal para el Desarrollo Rural. Documento, 19e).

SPEIDEL G. **Economia florestal**. Freiburg: Universidade de Freiburg, 1966.

SPVS. **Diagnóstico da situação físico-biológica e sócio-econômica da Região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1992a. 2 v. (Relatório Técnico SPVS). Não publicado.

SPVS. **Plano integrado de conservação para a região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1992b. 2v. (Relatório Técnico SPVS). Não publicado.

SUDESUL. **Estudos de alternativas técnicas, econômicas e sociais para o setor florestal do Paraná - sub-programa tecnologia: relatório final**. Conv. 28/76 - execução. Curitiba: UFPR, Centro de Pesquisas Florestais. SUDESUL/IBDF/SEPLAN, 1979. 335 p.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFPR/UFSC, 1990. 183 p.

SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneas do Brasil: origem e nomenclatura. In: RESTINGAS: origem estrutura e processos. Niterói: CEUFF, 1984. p. 195-216.

TRINDADE, S. C. **Agenda 21: estratégia de desenvolvimento sustentável apoiada em processos de decisão participativa**. São Paulo: Cortez, 1997.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial de sul do Brasil - I. as comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, v. 9, n. 8, p. 81-235, dez. 1957.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial de sul do Brasil- II dinamismo e idealidade das espécies em associações do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, v. 10, n. 10. p. 9-124, set. 1959.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil- IV as associações situadas entre Rio Tubarão (SC) e a Lagoa dos Barros (RS). *Sellowia*, Itajaí, v. 15, n. 15, p. 57-114, dez. 1963.

VELOSO, H. P. Os grandes climaxes do Brasil I. Considerações sobre os tipos vegetativos da região Sul. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 60, n. 1, p. 175-193, jul. 1962.

VELOSO, H. P. Contribuição à fitogeografia do Brasil (a flora através dos tempos). *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 16, p. 19-42, 1964.

VELOSO, H. P.; GOES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisinômica-ecológica da vegetação neotropical. *Bol. Téc. Projeto RADAMBRASIL. Série Vegetação*. Brasília, n. 1, 85 p., 1982.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. p. 97-101.

VILLALOBOS, S. R. *Distribución de Quassia amara L. Ex. Blom en Costa Rica, y su relación con los contenidos de cuasina y neocuasina (insecticidas naturales) en sus tejidos*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1995.

WETTSTEIN, R. R. V. *Aspectos da vegetação do sul do Brasil*. São Paulo: E. Blücher: EDUSP, 1970. 122 p.

ZANONI, M. E.; RAYNAUT, C. Meio ambiente e desenvolvimento: imperativos para a pesquisa e a formação. Reflexos em torno do doutorado da UFPR. *Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 143-165, 1994.

**ANEXOS**

## ANEXO 1a

## PESQUISA DE MERCADO MADEIREIRO DE TORAS/MEDICINAL PARA ESPÉCIES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA DO PARANÁ

## ESPÉCIES PROCURADAS

- a) ALMÉCEGA – ALMISACAR – GUAPOI – BREU- BRANCO – PAU-DE-PERU – PAU-DE-INCÊNDIO – ALMESCA *Proteum kleinii* Quatrecasas
- b) AROEIRA – AGUARAÍBA – BALSAMO – CAMBUI *Schinus terebinthifolius* Raddi
- c) BAGUAÇU – PINHEIRO – PINHEIRO-DO-BREJO – PINHO-DO-BREJO – PINHA-DO-BREJO – FRUTA-DE-PAU – MAGNÓLIA-DO-MATO – MAGNÓLIA-DO-BREJO *Taluma ovata* Saint-Hilaire
- d) BOCUVA – BOCUÍBA – BUCUVA – CANDEIA-DE-CABOCLO – UCUUBA – PARICA – BAIGUAÇÚ – URUCUÍBA *Virola oleifera* (Schott) A.C.Smith
- e) CABREÚVA – CABRIÚNA – CABRIÚVA – ÓLEO-PARDO – PAU-DE ÓLEO – PAU-DE-BÁLSAMO – BÁLSAMO – CABURÉ *Myrocarpus frondosus* Freire Allemão
- f) CAMBARÁ – CHRINDUIVA – CANDEIRO – CANDIÚBA – CANDIÚVA – CERIUVA – CHUMBINHO – COATIDIBA – COPINDIBA – CORINDIÚBA *Trema micrantha* L. Blume
- g) CANELA-GUAICÁ – CANELA-PARDA – CANELA-SEBO – CANELA-DE-CORVO – CANELA-PIMENTA *Ocotea puberula* (Ness et Mart) Ness
- h) CANJERANA – CANCHARANA – CANHERANA – PAU-DE-SANTO – CEDRO-CANJERANA – CEDRO-CANJARANA *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.
- i) CAROBA - CAROBINA – CAROBEIRA – JACARANDA-BRANCO *Jacaranda micrantha* Chamisso
- j) CARVALHO-BRASILEIRO – CEDRO-FAIA – CARNE-DE-VACA – CATUCAÉM – PAU-DE-CONCHA – TUCAJÊ – CIGARREIRA *Roupala brasiliensis* Klotzsch

- k) CEDRO – CEDRO-ROSA – CEDRO-BRANCO – CEDRO-VERMELHO  
*Cederela fissilis* Vellozo
- l) COPAÍBA – ÓLEO – ÓLEO-DA-COPAÍBA – PAU-ÓLEO *Copaifera trapezifolia* Hayne
- m) GUAÇATUNGA – GUAÇATONGA – CAFEZEIRO-DO-MATO – CHÁ-DE-PONTADA – PAU-DE-LAGARTO *Casearia sylvestris* Swartz
- n) GUANANDÍ – OLANDÍ – JACAREÚBA *Calophyllum brasiliense* Cambessedes
- o) JEQUITIBÁ – ESTOPA – ESTOPEIRA – BINQUEIRO – PAU-ESTOPA  
*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze
- p) MAÇARANDUBA – CAIXETA –SAPOTA-GRANDE – CAMBI-IRA  
*Manilkara subsericea* Dubard
- q) PATA-DE-VACA – CASCO-DE-VACA – MORORO – UNHA-DE-BOI  
*Bauhinia forficata* Link
- r) SASSAFRÁS – CANELA-SASSAFRÁS – LOURO-CHEIROSO *Ocotea pretiosa* (Vell.) Rohwer

(Versão para mercado de madeiras em tora)

Pesquisar:

1 Dados completos da firma:

- nome:
- atividade principal:
- endereço:
- telefone:
- fax:
- site internet:
- pessoa para contato:

2 A firma trabalha com Madeiras Nobres?

2.1 NÃO

2.2 SIM

3 As espécies são nativas?

3.1 NÃO (origem brasileira não nativa)

4 A firma emprega alguma das espécies acima especificadas?

4.1 NÃO

4.2 SIM

5 Quais delas?

- a)    b)    c)    d)    e)    f)    g)    h)    i)    j)    k)    l)    m)  
n)    o)    p)    q)    r)

( versão para o mercado de plantas medicinais)

Pesquisar:

1 Dados completos da firma:

- nome:
- atividade principal:
- atividades secundárias:
- endereço:
- telefone:
- fax:
- site internet:
- pessoa para contato:

2 A firma trabalha com produtos medicinais de origem brasileira? ( ) SIM ( ) NÃO

3 As essências são nativas? ( ) NÃO (origem brasileira, não nativas) ( ) SIM (origem brasileira, nativas)

4 As essências nativas brasileiras são arbóreas ? ( ) Não arbóreas ( ) Arbóreas

5 A firma emprega alguma das espécies acima especificadas? ( ) NÃO ( ) SIM

6 Quais delas?

- a)   b)   c)   d)   e)   f)   g)   h)   i)   j)   k)   l)  
m)   n)   o)   p)   q)   r)

**ANEXO 1b****ESPÉCIE:**

1 Qual o tipo de utilização?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

utilizar páginas extras se necessário.

2 Qual o nível de comercialização em quantidades físicas?

- Mensal
- Anual
- Se irregular defina o tipo:

3 Qual a forma de comercialização? Bitolas?

4 Quais os preços de venda por tipo de produto?

- No atacado
- No varejo

5 Qual a origem de Matéria-prima?

- Estado
- localidade

6 Quem são os fornecedores?

- Nome
  - Endereço
- utilizar página extra se necessário

7 Qual o destino dos produtos?

7.1 Mercado externo, especificar:

- Europa;
- América do Norte;



- América do Sul
- Mercosul
- Oceania
- Ásia
- África

#### 7.2 Mercado interno, especificar:

- Região sul;
- Região sudeste;
- Região centroeste;
- Região norte;
- Região nordeste

**ANEXO 1c****ESPÉCIE:**

1) Qual o tipo de utilização?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

\* utilizar páginas extras se necessário.

2. Qual o nível de comercialização em quantidades físicas?

- Mensal
- Anual
- Se irregular, defina o tipo:

3) Qual a forma de comercialização?

- Pílulas, comprimidos, drágeas;
- Líquidos e xaropes;
- Pomadas;
- Chá
- Em pó
- Outros.

4) Quais os preços de venda por tipo de produto?

- No atacado.
- No varejo.

5) Qual a origem da Matéria-prima?

- Estado
- localidade

6) Quem são os fornecedores?

- Nome
- Endereço

\* Utilizar página extra se necessário

7) Qual o destino dos produtos?

7.1 Mercado externo, especificar:

- Europa;
- América do Norte;
- América do Sul;
- Mercosul;
- Oceania;
- Ásia
- África

7.2) Mercado interno, especificar:

- Região sul;
- Região sudeste;
- Região centroeste;
- Região norte
- Região nordeste

## ANEXO 2

### ELEMENTOS DE CÁLCULO E ANÁLISE

Em geral toda análise econômica tem base multidisciplinar, neste estudo utilizaram-se conceitos e cálculos de origem diversa e que são especificados a seguir:

#### 1.- ESTATÍSTICOS

Nos inventários florestais utilizados como base para a escolha das espécies estudadas foram utilizados alguns parâmetros estatísticos e procedimentos, detalhados a seguir:

- a) processo de amostragem: aleatório, isto é, todas as unidades amostrais potenciais possuem a mesma probabilidade de serem escolhidas, permitindo uma avaliação que atende os requisitos de precisão;
- b) intensidade amostral: conforme fixado pelo IBDF, com limite de erro máximo de 10%, para uma probabilidade de 80% de ocorrência;
- c) unidades amostrais: com dimensões de 1.000 m<sup>2</sup>, com forma retangular, cujo comprimento foi de 100 m e largura de 10 m.

A Análise Estatística utilizou-se das relações seguintes:

- a) Volume médio por hectare

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

onde:

$x_i$  = volume por hectare na amostra "i"  
 $n$  = número de unidades amostrais

- b) Desvio Padrão do Volume

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{(n - 1)}}$$

onde:

$s$  = desvio padrão do volume, em m<sup>3</sup>.  
 $\sum$  = somatória dos termos "i" = 1 até "n"  
 $x_i$  = volume por hectare na amostra "i"  
 $x$  = média do volume das "n" unidades amostrais  
 $\sqrt{\quad}$  = raiz quadrada

- c) Erro padrão da média do volume/ha

$$sx = s / \sqrt{n}$$

onde:

$s_x$  = desvio padrão da média do volume por hectare, em  $m^3$

$s$  = desvio padrão do volume, em  $m^3/ha$ .

$n$  = número de unidades amostrais

$sqr$  = raiz quadrada

d) Coeficiente de variação

$$CV \% = (s/x) \cdot 100$$

e) Erro de amostragem: expressa percentualmente a variação dos parâmetros estimados.

$$Sx \% = (s_x/x) \cdot 100$$

f) Intervalo de confiança: estima a probabilidade e o limite de erro especificado, o intervalo onde tem-se a ocorrência da média real da população.

Intervalo de confiança por hectare

$$[x_{inf} \leq u \Rightarrow x_{sup}] 80\%$$

Intervalo de confiança para a área total

$$[x_{inf. \text{ Área}} \leq U \Rightarrow x_{sup. \text{ área}}] 80\%$$

onde:

$u$  = média volumétrica real por hectare

$U$  = volume real da área inventariada

$x_{inf}$  = volume médio estimado por ha menos o erro padrão vezes o valor tabelar "t"

$x_{sup}$  = volume médio estimado por ha mais o erro padrão vezes o valor tabelar "t"

área = área do projeto

g) Número de amostras necessárias: indica o número de amostras apropriado para uma probabilidade de 80% estimando-se a produção volumétrica com um limite de erro de 10%.

$$n = (t^2 \cdot s^2) / (E^2 \cdot fc)$$

onde:

$n$  = número de amostras necessárias

$t$  = valor tabelar "t"

$s^2$  = variância da média do volume por hectare

$E^2 = (1 e \cdot x)^2$  = limite de erro permitido vezes à média

$fc$  = fator de correção de população finita

## 2.- DENDROMÉTRICOS

### 2.1.- Variáveis utilizadas

- a) altura comercial: comprimento do fuste entre a base da árvore e o primeiro galho vivo. Foi considerada uma precisão de 0,5 m;
- b) DAP: diâmetro à altura do peito, calculado a partir do CAP com casca, em cm;
- c) CAP: circunferência à altura do peito medida em centímetros, a 1,30 m do solo;
- d) volume comercial com casca: volume do fuste entre a base da árvore e a seção transversal do topo, no limite superior da altura comercial, calculado em m<sup>3</sup>;
- e) número de árvores: quantidade de árvores por espécie, para uma área considerada.

### 2.2.- Cálculo dos volumes

A estimativa dos volumes comerciais foi efetuada utilizando-se a seguinte relação matemática:

$$V = (\pi \cdot d^2/4) \cdot hc \cdot ff$$

onde:

V = volume comercial (m<sup>3</sup>) da árvore

d = DAP em cm

hc = altura comercial em m

ff = fator de redução de forma da árvore = 0,5488

O valor estipulado para o fator de forma é amplamente difundido e consagrado para estimativas volumétricas de florestas naturais, como aquelas em apreciação.

FONTE: JOHNSTON, R. et al.1977

## ANEXO 3

## ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES ESTUDADAS SEGUNDO BIBLIOGRAFIA

ESPÉCIE	FUSTE(m)	CASCA(mm)	DAP (cm)	CRESCIMENTO	UTILIDADE <sup>(1)</sup>
Almécega	...	...	30 - 50	...	me-md-af-re
Aroeira	11	15	10 - 30	moderado	me-md-ti-al-in-ta-or-ml-ra-rfa
Baguaçu	15	20	50 - 80	m.a rápido	me-ma-pe-oc-or-rfa
Bocuva	10 - 20	20	40 - 70	lento	me-ma-oe-or-rfa
Cabreúva	15	50	30 - 60	muito lento	me-ma-oe-ta-re-or-ml-rfa
Cambará	12	5	10 - 25	rápido	me-ma-fi-re-ar-al-ml-rfa
Canela-guaicá	12	30	20 - 40	moderado	me-ma-re-rfa
Canjerana	12	26	20 - 40	lento a mod.	me-ma-in-ti-oe-ta-pe-ml-or-rfa
Caroba	4 - 6	10	30 - 40	moderado	me-ma-or-rfa
Carvalho-brasileiro	6 - 12	15	30 - 50	lento	me-ma-or-rfa
Cedro	15	40	40 - 80	variável	me-ma-in-ta-or-ml-rfa
Copaíba	20	15	20 - 60	muito lento	me-ma-oe-rfa-af
Guaçatunga	...	...	30 - 40	rápido	me-ma-or-af-rfa
Guanandí	15	40	20 - 50	lento a mod.	ma-ma-re-ta-oe-or-ml-af-rfa
Jequitibá	25	20	50 - 80	mod.a rápido	me-ma-fi-ta-ar
Maçanduba	...	...	50 - 90	moderado	me-ma-af-al-rfa
Pata-de-vaca	...	7	30 - 40	mod.a rápido	me-ma-or-ml-rfa-ra
Sassafrás	8	12	30 - 60	muito lento	me-ma-ar-or-rfa

FONTE: VELOSO; KLEIN, 1961; REITZ, 1961; COUTINHO, 1962; RIZZINI, 1971; MAINIERI, 1973; CORREIA; PENNA, 1975; CRUZ, 1979; INOUE et al., 1984; AKERELE et al., 1988; RODERJAN; KUNIYOSHI, 1988; PACIORNICK, 1989; RODERJAN, et al., 1989; SILVA, 1990; GALVÃO; KUNIYOSHI, 1991; CARVALHO, 1992; LORENZI, 1992; NEPSTAD; SCHWARTZMAN, 1992; LIMA, 1996; SPVS, 1996.

NOTAS: ... dado não disponível

(1) Utilidade: (al-alimentação, af-alimento fauna, ar-artesanato, fi-fibra, in-inseticida, ma-madeira, me-medicinal, ml-melífera, oc-óleo combustível, oe-óleo essencial, or-ornamental, pe-perfumeria, ra-ração animal, re-resina, rfa-reflorestamento ambiental, ta-tanino, ti-tintura).